

1 S I C A



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Juan Tasayco - Carlos Jiménez

FONDO EDITORIAL
ARODO

11

Termodinámica

Teoría y Práctica

F

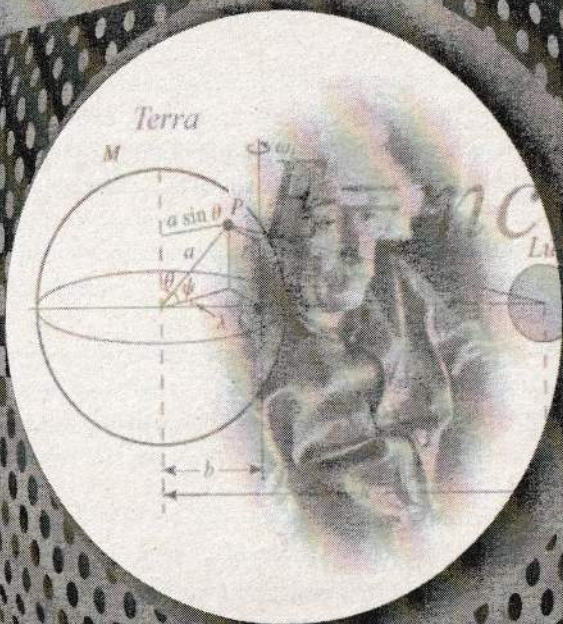


11

Termodinámica

Teoría y Práctica

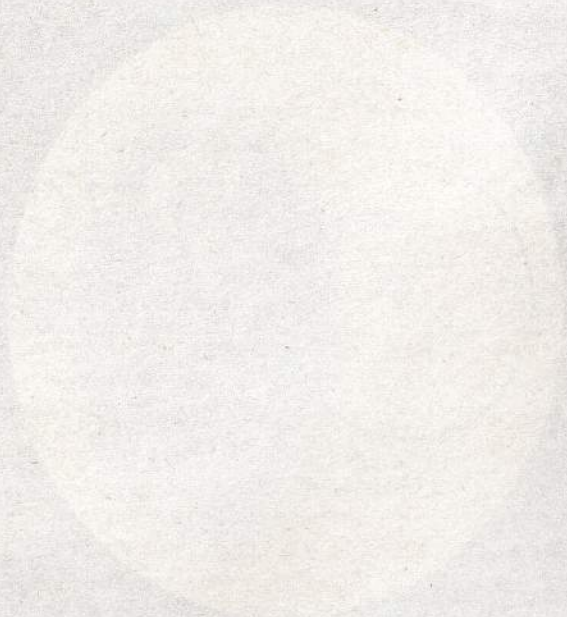
FÍSICA



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Juan Tasayco - Carlos Jiménez

FONDO EDITORIAL
AROD



PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2014, en esta oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica, ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

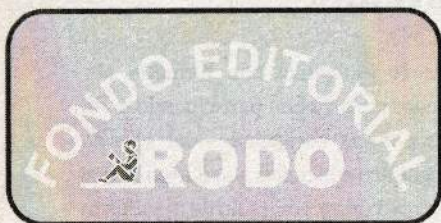
Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO

De: Walter Z. Benítez Nuñez.

TERMODINÁMICA



FÍSICA - TEMA SELECTO 11, 1ra Edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, tampoco su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

DERECHOS RESERVADOS © Agosto 2014 por

FONDO EDITORIAL RODO

de Walter Z. Benitez Nuñez

Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña

LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 📠 992 - 796104

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

Nº: 2014 -11712

EQUIPO PEDAGÓGICO

Juan Pablo Tasayco Abanto

Carlos Jiménez Huaranga

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS

José Miguel Gallo Ballena

Víctor Hugo Meneses Huamán

IMPRESO EN PERÚ PRINTED IN PERÚ

Impreso en los Talleres Gráficos de **CORPORACIÓN PIANCASH S. A. C.**

Jr. Chancay 446 Of. 112 - Lima 01

TERMODINÁMICA

INTRODUCCIÓN

El estudio del calor y transformación en energía mecánica se llama termodinámica. La ciencia de la termodinámica se desarrollo a principios del siglo XIX, antes que se comprenderían las teorías atómica y molecular de la materia.

Ahora mencionamos algunos casos de la vida cotidiana como por ejemplo cada vez que conducimos un auto, o cocinamos nuestros alimentos, recibimos los beneficios prácticos de la termodinámica, o sea el estudio de las relaciones en las que intervienen : El calor, el trabajo mecánico y otros aspectos de la energía y su transferencia.

Por ejemplo, en el motor de un auto, se genera calor por la reacción química entre el oxígeno y la gasolina vaporizada en los cilindros debido a la compresión de los pistones. El gas caliente acumulado entre el cilindro y los pistones luego del quemado del combustible empuja los pistones realizando trabajo mecánico que se utiliza para impulsar el auto. Este es uno de los tantos casos que hay de un proceso termodinámico.

La primera ley de la termodinámica , es fundamental para entender tales procesos, es una extensión del principio de conservación de la energía ; la primera ley de la termodinámica amplía este principio para incluir el intercambio de energía ya sea por trasferencia de calor como por trabajo mecánico y además introduce el concepto de energía interna de un sistema. La primera ley de la termodinámica proporciona un enlace entre los mundos microscópicos y macroscópicos es una ley que se puede aplicar a numerosos procesos.

La termodinámica ofrece la teoría básica de las maquinas térmicas, desde las turbinas de vapor hasta los reactores nucleares, así como la teoría básica de los refrigeradores y las bombas de calor.

CONCEPTO:

Es aquella parte de la física , que estudia las leyes que gobiernan la transformación de calor en trabajo mecánico y también el proceso inverso.

SISTEMA TERMODINÁMICO

Se le denomina también sistema cerrado, se le define como la cantidad de materia fija sobre la cual dirigimos nuestra atención para su estudio. Los límites de un sistema pueden ser fijos o móviles, pero por sus frontales no debe existir flujo de sustancia.

I. Sistema cerrado: Cuando no existe transferencia de masa entre el sistema o ambiente.

II. Sistema abierto: Es aquel que intercambia masa con el medio que le rodea a través de su frontera.

SUSTANCIA DE TRABAJO

Se le llama así al fluido en particular que se emplea para convertir el calor en trabajo mecánico, en este fluido se puede almacenar y/o extraer energía.

- I. Sustancia Pura:** Es aquel fluido cuyas moléculas tienen una composición química homogénea e invariable. Vale la pena mencionar que una sustancia pura puede existir en una o varias fases.
- II. Sustancia impura :** Es aquella asociación de sustancias que se caracterizan por ser reactivas , podemos mencionar por ejemplo:
El petróleo y la gasolina .

PROPIEDAD TERMODINÁMICA

Es la característica de un sistema y puede observarse directa o indirectamente .

- I. Intensivas :** Cuando son independientes de la masa del sistema podemos mencionar por ejemplo:
La presión y la densidad:
- II. Extensivas :** Es aquella que depende la masa del sistema podemos mencionar por ejemplo:
El peso, la energía cinética.
- III. Específicas:** Son el resultado de dividir las propiedades extensivas entre la masa.

ESTADO

En una situación determinada de las sustancia , definida en función de características llamadas propiedades termodinámicas: presión , volumen, temperatura , densidad , etc.

CAMBIO DE ESTADO

Se llama así al cambio de una o más propiedades de un sistema, se representa por ejemplo en una gráfica (P - V).

PROCESO TERMODINÁMICO

Denominamos así al cambio a la sucesión ininterrumpida de estados, los que se presentan cada vez que el sistema se ve estimulado por alguna causa.

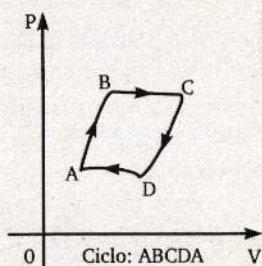
También podemos decir que es aquella transformación originada por los cambios de estado que experimenta una sustancia de trabajo.

- I. Proceso Reversible :** Es un proceso teórico que se manifiesta a través de transformaciones lentas que son capaces de ir y retornar a su estado inicial experimentando los mismos cambios de estado.
- II. Proceso irreversible:** Es un proceso real instantáneo que nos expresa transformaciones en desequilibrio y solo tenemos información de estado inicial y final del sistema.

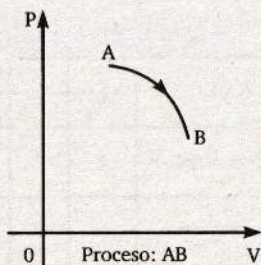
CICLO TERMODINÁMICO

Cuando un estado inicial dado sufre varios procesos y finalmente a consecuencia de ellos, retorna a su estado primitivo, decimos que ha experimentado un ciclo, es decir que las propiedades de la sustancia de trabajo retornan a su estado inicial.

- I. Ciclo reversible:** Es un ciclo ideal efectuado por un gas ideal y constituido por una sucesión de procesos reversibles que retornan a su estado inicial.



- II. Ciclo irreversible:** es un ciclo real, constituido por lo menos por un proceso irreversible.



CAPACIDAD CALORÍFICA MOLAR DE UN GAS IDEAL

Vale la pena mencionar que un gas puede ser calentado mediante dos procesos y para cada caso, experimentalmente, se puede apreciar que, para modificar la temperatura del gas en una unidad de grado se requiere de diferente cantidad de calor y por lo tanto para cada proceso existe una capacidad calorífica diferente.

I. Capacidad calorífica molar a volumen constante (C_v)

$$C_v = \frac{Q_v}{n \Delta T} \quad \dots \text{cal} / \text{mol K}$$

- Q_v : Calor a volumen constante (en cal).
- ΔT : Variación de temperatura.

♦ Capacidad calorífica a presión constante (C_p)

$$C_p = \frac{Q_p}{n \Delta T} \quad \dots \text{cal} / \text{mol K}$$

- Q_p : Calor a presión constante (en cal).
- ΔT : variación de temperatura.

Observaciones respecto a la capacidad calorífica :

- $C_p > C_v$
- $\gamma = C_p / C_v$
- $C_p - C_v = R$
- Para gases ideales se cumple:

GAS	C_v	C_p	γ
Monoatómico	3	3	1,66
Diatómico	5	7	1,40

ENERGÍA INTERNA (U)

Es aquella energía que posee un gas y que está relacionada con el movimiento térmico de las moléculas del gas, esta energía está vinculada a tres clases de movimiento que pueden tener las moléculas: translación, rotación y vibración. El origen de estos movimientos se sustenta en las interacciones eléctricas, magnéticas y gravitatorias entre los átomos y/o moléculas.

Se verifica que esta energía esta definida por la temperatura a la que se encuentra un estado, de este modo, el cambio en la energía interna de un gas es función principal del cambio producido en la temperatura.

$$U = F(T)$$

$$\Delta U = \Delta T$$

VARIACIÓN DE LA (ΔU) DE UN GAS IDEAL

Su energía interna depende de la temperatura final e inicial, mas no del proceso que sigue el gas.

I. Para un gas monoatómico :

$$\Delta U = (3/2).n.R.\Delta T$$

- n: Número de moles
- R: Constante
- ΔT : Variación de temperatura

II. Para un gas Diatómico :

$$\Delta U = (5/2).n.R.\Delta T$$

- n: Número de moles
- R: Constante
- ΔT : Variación de temperatura

ENERGÍA CINÉTICA INTERNA DE UN GAS (E_C)

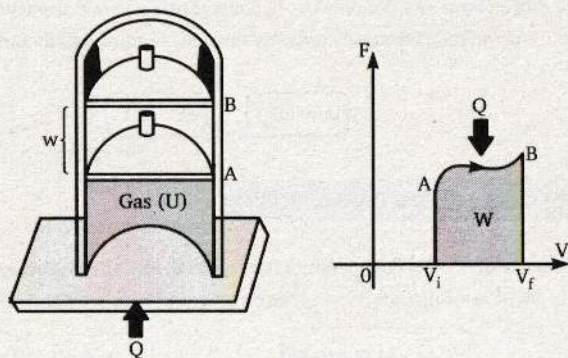
$$E_C = (3/2).R.T$$

Donde:

- R: Constante
- T: Temperatura

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Esta ley se basa en el principio de conservación de la energía y se anuncia . “El calor que se gana o se pierde durante un cambio de estado (proceso) será utilizado para realizar trabajo (W) y/o cambiar la energía interna (U) de la sustancia de trabajo.



Matemáticamente:

Energía suministrada = Trabajo desarrollado + ΔU

$$Q = W + \Delta U$$

$$Q = \Delta U + W$$

Donde:

- Q: Calor entregado por el sistema o calor cedido por el sistema.
- W: Trabajo realizado por el sistema o trabajo realizado sobre el sistema.
- ΔU : Cambio de la energía interna que experimenta la sustancia de trabajo.

TRABAJO REALIZADO POR UN GAS IDEAL

Cuando un gas encerrado experimenta un proceso de expansión o compresión desarrolla un trabajo que será dependiente de la presión que soporta y de los cambios producidos en su volumen.

Este trabajo se explica por que las moléculas ejercen sobre las paredes internas del recipiente que lo contiene una presión que también dependerá de la temperatura, y al lograr desplazar los límites móviles de la sustancia de trabajo (sistema), desarrolla un trabajo cuyo valor dependerá del tipo de proceso realizado, así se pueden presentar los siguientes casos:

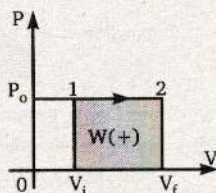
Vale la pena mencionar lo siguiente :

- En un proceso de expansión , es decir, cuando el volumen del gas aumenta el trabajo es positivo.
- En un proceso de compresión, es decir, cuando el volumen del gas disminuye el trabajo es negativo.

PROCESO ISOBÁRICO

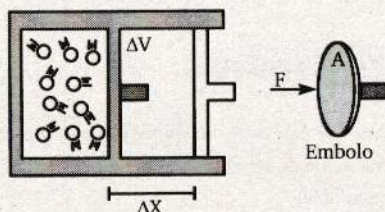
En este tipo de proceso la presión se mantiene constante ($P = \text{cte}$) y se verificará que el trabajo realizado por el gas (sistema) será directamente proporcional a la presión y la variación de su volumen.

En todo proceso isobárico se cumple:



$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Trabajo en un proceso isobárico:



$$W_{\text{gas}} = P_{\text{gas}} \cdot (V_f - V_i)$$

Donde:

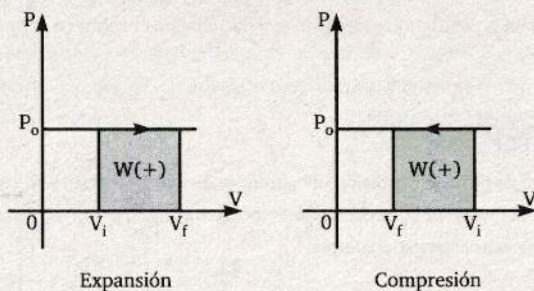
- W_{gas} : Trabajo del gas.
- P_{gas} : Presión del gas.
- ΔV : Variación de l volumen

Ademas:

$$W = nR\Delta T$$

- n : Número de moles.
- R : Constante universal de gases ideales.
- ΔT : Variacion detemperatura.

Observación :



Además:

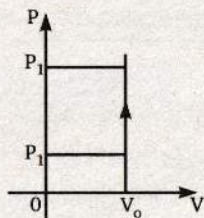
$$Q = nC_p \Delta T$$

- n : Numero de moles
- C_p : Calor especifico a presion constante

PROCESO ISÓCORO O ISOMÉTRICO

Para este proceso el volumen se mantiene constante ($V=\text{cte}$) y el trabajo realizado por el gas es nulo ($W=0$) dado que no hay variación de volumen.

En todo proceso isocoro se cumple:



$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Trabajo en un proceso isocoro :

$$W = 0$$

El calor a volumen constante :

$$Q_v = nC_v \Delta T$$

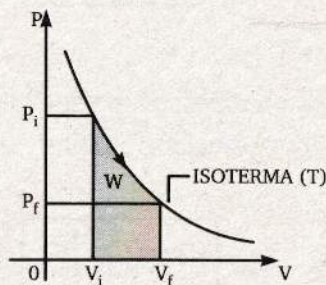
De la primera ley de la termodinámica :

$$\Delta U = Q_v$$

PROCESO ISOTÉRMICO

Como su nombre indica en este proceso la temperatura se mantienen constantes ($T = \text{cte}$) cumpliéndose además la ley de Boyle ($PV = \text{cte}$) el trabajo realizado en este proceso esta dado por el área bajo la gráfica P-V.

En todo proceso isotérmico se cumple:



$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Trabajo en un proceso isotérmico:

$$W = 2,3 \, nRT \log \left(\frac{V_f}{V_i} \right)$$

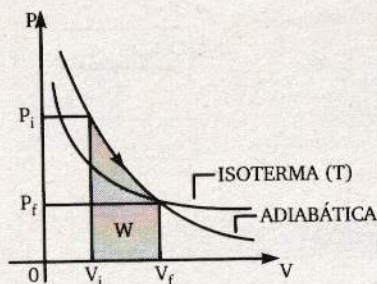
donde : Log = Logaritmo de base 10

La variación de la energía interna en un proceso isotérmico es igual a :

$$\Delta U = 0$$

PROCESO ADIABÁTICO

Es aquel tipo de proceso en el cual la sustancia de trabajo no gana ni pierde el calor ($Q=0$).



En todo proceso adiabático se cumple:

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

El coeficiente adiabático ($K > 1$)

$$\gamma = C_p / C_v$$

Trabajo en un proceso adiabático :

$$W = \frac{P_F V_F - P_i V_i}{1 - K}$$

Como en un proceso adiabático no hay transferencia de calor se cumple:

$$\Delta Q = 0$$

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Muchos procesos termodinámicos se efectúan naturalmente en una dirección pero no en la opuesta. Por ejemplo podemos mencionar que el calor (Energía en tránsito) fluye de un cuerpo caliente a uno más frío, nunca al revés. El flujo de calor de un cuerpo frío a uno caliente no violaría la primera ley de termodinámica, porque se conservaría la energía; sin embargo este tipo de casos no se da en la naturaleza.

También resulta fácil convertir energía mecánica totalmente en calor, por ejemplo un auto en movimiento con cierta rapidez presenta energía cinética pero si usamos los frenos para detenerlo estamos convirtiendo energía en calor. En el caso inverso hay muchos dispositivos que convierten calor parcialmente en energía mecánica.

La segunda ley de la termodinámica impone limitaciones fundamentales a la eficiencia de una máquina, a si como el aporte de energía mínimo necesario para operar un refrigerador.

CONCEPTOS PREVIOS:

FOCO TÉRMICO

Es aquel sistema de masa inmensamente grande al cual se le puede entregar o sustraer calor, sin que la temperatura experimente cambios considerables.

FUENTE

Es aquél foco térmico que transfiere calor a la sustancia de trabajo.

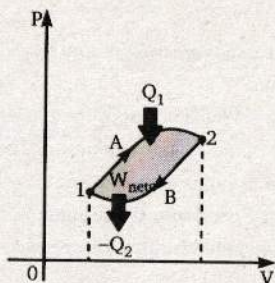
SUMIDERO

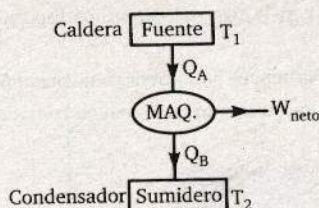
Es aquél foco térmico en el cual se desfoga calor previamente utilizado, podemos mencionar que normalmente recibe calor y su temperatura es menor que la temperatura de la fuente.

MÁQUINA TÉRMICA

Denominamos así aquel sistema cuya sustancia de trabajo, funcionando en un ciclo nos entrega un trabajo neto a cambio de una absorción neta de calor en otras palabras, una máquina térmica es un sistema que recibe calor y desarrolla trabajo mientras se realiza un ciclo termodinámico.

$$Q_1 - Q_2 = W_{\text{neto}} = \text{Área encerrada en el ciclo 1A2B1}$$



PRESENTACIÓN DE UNA MÁQUINA TÉRMICA

Donde:

- Q_2 : Calor que se desfoga por el sumidero.
- Q_1 : Calor transferido por la fuente a la sustancia de trabajo.
- T_2 : Temperatura del sumidero.
- T_1 : Temperatura de la fuente.

Además:

$$W_N = Q_A - Q_3$$

EFICIENCIA DE UNA MÁQUINA TÉRMICA (η)

$$\eta = \frac{W_{\text{Neto}}}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

Donde:

- Q_2 : Calor que se desfoga por el sumidero.
- Q_1 : Calor transferido por la fuente a la sustancia de trabajo.

SEGUNDA LEY DE TERMODINÁMICA

Esta ley se basa en la propagación natural que tiene el calor en las zonas de alta temperatura hacia las zonas de baja temperatura, sin embargo como una aplicación a las máquinas térmicas, esta ley establece que:

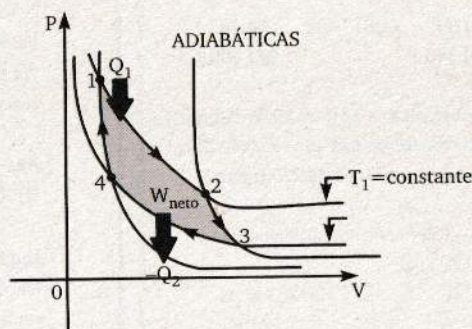
- En una máquina térmica es imposible que durante un ciclo todo el calor suministrado sea convertido íntegramente en trabajo.
- No es posible construir una máquina o, dispositivo que opere continuamente en un ciclo, recibiendo calor de una sola fuente y produciendo una cantidad equivalente de trabajo.
- Es imposible que exista una máquina térmica 100% eficiente.
- Es imposible que el calor pase por sí solo, desde una región de menor temperatura hasta otra de mayor temperatura, sin la ineludible utilización de trabajo.

SEGUNDA LEY DE TERMODINÁMICA

Se llama así a aquel tipo de ciclo constituido por dos procesos isotérmicos y otros dos adiabáticos, los que se distribuyen de tal modo que son de expansión y los otros dos de compresión.

Existe el principio de Carnot que establece y demuestra que ninguna máquina térmica trabajando entre dos temperaturas fijas, alta (T_1) y baja (T_2); puede desarrollar una eficiencia mayor que la del ciclo de Carnot.

Podemos mencionar también que el ciclo de Carnot es un ciclo teórico, que lo efectúan las máquinas reversibles con un gas perfecto.



En este ciclo se asume idealmente una transferencia de calor entre la fuente y la sustancia, con una diferencia infinitesimal de temperaturas, de tal modo que el calor pueda transmitirse en cualquier sentido para satisfacer la condición de reversibilidad.

Eficiencia de una máquina reversible (Ideal):

$$n = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Donde:

- T_2 : Temperatura del sumidero.
- T_1 : Temperatura de la fuente.

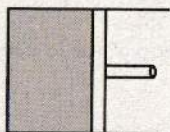
También se cumple para que una máquina ideal:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$$



PROBLEMAS RESUELTOS

1. En el sistema mostrado el gas encerrado recibe 600 J de calor que le permite expandirse realizando un trabajo de 200 J. ¿En cuánto varió su energía interna durante el proceso?



- A) 0 J B) 100 J C) 200 J
D) 300 J E) 400 J
2. ¿Cuál será la variación de la energía interna de un gas que recibe 273 cal y realiza un trabajo de 273 joules?
- A) 207,48 cal B) 65 cal
C) 273 cal
D) 208 cal E) 207,8 cal
3. Se realiza sobre un sistema 30 kJ de trabajo si el sistema disipa 12 kJ de calor. Determine la variación de energía interna.
- A) 12 kJ B) 42 kJ C) -42 kJ
D) -18 kJ E) 18 kJ
4. Se suministra a cierta sustancia de energía interna 10 J una cantidad de calor de 200 J y al mismo tiempo se realiza sobre él un trabajo de 150 J. ¿Cuál es su energía interna al final?
- A) 60 J B) 160 J C) 260 J
D) 360 J E) 340 J

5. Se suministra a cierta sustancia de energía interna de 100 J, una cantidad de calor de 400 J y al mismo tiempo se realiza sobre él un trabajo de 200 J. ¿Cuál es su energía interna final?

A) 100 J B) 700 J C) 500 J
D) 400 J E) 200 J

6. Se suministran 100 cal en cierto proceso en el cual el gas se expande realizando trabajo de 18 J, halle la variación de la energía interna considere (1 cal = 4,18 J).

A) 118 J B) 418 J C) 400 J
D) 500 J E) 600 J

7. Durante un cierto tiempo se suministra a un sistema, 100 cal mientras realiza un trabajo de 100 J. ¿Cuál es el incremento de energía interna?

A) 318 J B) 218,6 J C) 128,6 J
D) 213,2 J E) 100 J

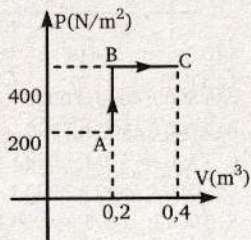
8. ¿Cuánto trabajo externo realiza un gas ideal cuando se expande de un volumen inicial de 5 L a uno final de 20 L, contra una presión constante de 2 atmósferas? Considerar: $1\text{ L} = 10^{-3}\text{ m}^3$ 1 atmósfera: $1,03 \cdot 10^5\text{ pa}$.

A) 3 090 J B) 3 080 J
C) 3 060 J
D) 3 050 J E) 3 040 J

9. Un gas se expande isotérmicamente realizando un trabajo de 83,6 J. ¿Cuántas calorías absorbió el gas durante este proceso?

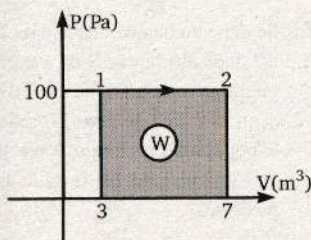
A) 60 cal B) 50 cal C) 40 cal
D) 30 cal E) 20 cal

10. En el diagrama P - V muestra el ciclo experimentado por un gas. Halle el calor suministrado por el gas de A hacia B si experimenta un incremento de energía interna de 35 J.



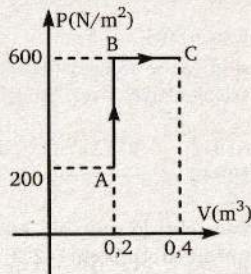
A) 25 J B) 35 J C) 55 J
D) 15 J E) 50 J

11. Un gas ideal posee una energía interna de 450 J en el estado 1. Si dicho gas efectúa una expansión isobárica del estado 1 al estado 2. ¿Cuál será la energía interna que tendrá el gas al final del proceso si en total ganó 500 J de calor?



A) 520 J B) 530 J C) 540 J
D) 550 J E) 560 J

12. Un gas sufre la transformación termodinámica ABC. Halle el trabajo realizado por el gas.

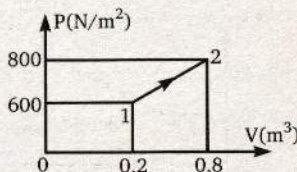


A) 120 J B) 130 J C) 140 J
D) 150 J E) 160 J

13. Un sistema sufre un proceso en el cual absorbe 50 calorías de calor y se expande realizando un trabajo de 319 J. ¿Cuál es la variación de la energía interna que experimentó el sistema?

A) 0 J B) 100 J C) -120 J
D) 120 J E) -110 J

14. Se muestra un proceso de expansión que evoluciona de "1" hacia "2" halle el trabajo que produce el gas.



A) 220 J B) 420 J C) 320 J
D) 180 J E) 140 J

15. Para un gas perfecto monoatómico se conocen los siguientes valores:

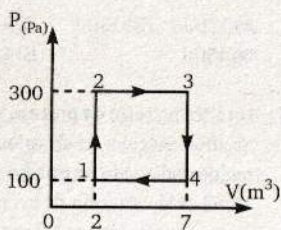
Estado inicial: $P_1 = 4 \text{ kPa}$; $V_1 = 2 \text{ m}^3$

Estado final: $V_2 = 5 \text{ m}^3$

si el gas se expande isobáricamente calcule el trabajo realizado por el gas.

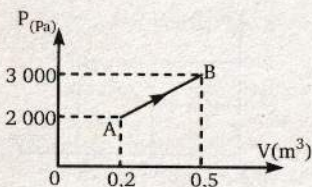
- A) 8 kJ B) 12 kJ C) 6 kJ
D) 9 kJ E) 15 kJ

16. Dado el ciclo mostrado, encuentre el trabajo en el proceso 1-2-3



- A) 1 200 J B) 4 000 J C) 500 J
D) 1 500 J E) 1 900 J

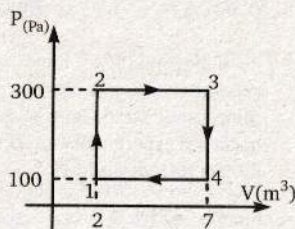
17. En el diagrama P-V se muestra el proceso de "A" hacia "B" de un gas ideal cuando recibe 300 cal, encuentre el incremento de su energía interna.



- A) 112 J B) 70 J C) 140 J
D) 504 J E) 208 J

18. Dado el ciclo mostrado, se pide en -
contrar:

- A. El trabajo en el proceso 123
B. El trabajo en el proceso 341
C. El trabajo neto por cada ciclo



- A) 1 500 J; 400 J; 1 000 J
B) 2 500 J; -500 J; 1 000 J
C) 1 500 J; -500 J; 1 000 J
D) 2 500 J; -500 J; 2 000 J
E) 3 000 J; -1 000 J; 2 000 J

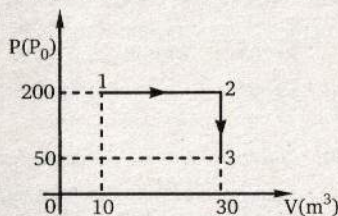
19. Un cuerpo se desplaza de tal modo que su energía cinética es de 200 J, e ingresa una superficie horizontal rugosa hasta detenerse por completo. ¿Cuánta energía se convirtió en calor (en J) por efecto del rozamiento?

- A) 0 J B) 50 J C) 100 J
D) 200 J E) 300 J

20. Se tiene un bloque de hielo de 100 kg a 2 m de altura y se le deja caer libremente en un lugar donde $g = 10 \text{ m/s}^2$. ¿Qué cantidad de calor ganará el hielo por efecto del choque con el piso, si ésta proviene del 80 % de la energía mecánica?

- A) 184 cal B) 284 cal C) 384 cal
D) 484 cal E) 584 cal

21. El gráfico adjunto corresponde a un gas ideal y corresponde a la dependencia entre la presión y el volumen. ¿Qué trabajo realiza el gas en el proceso de 1 a 2?

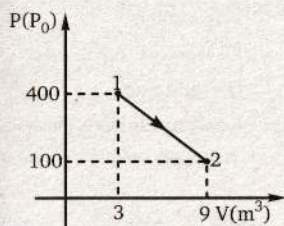


- A) 4 kJ B) 5 kJ C) 6 kJ
D) 7 kJ E) 8 kJ

22. Un gas ideal ocupa un volumen inicial de 10 m^3 y a continuación es comprimido isobáricamente hasta adquirir un volumen de 7 m^3 . Si la presión fue de 300 Pa. ¿Qué trabajo realizó el gas contra la compresión?

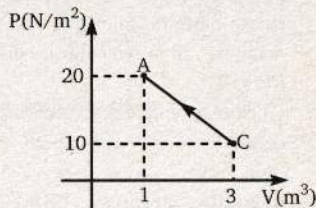
- A) -600 J B) -700 J C) -800 J
D) -900 J E) -1 000 J

23. Un gas realiza un proceso tal como se indica en la figura. ¿Qué trabajo realizó el gas al pasar del estado 1 al estado 2?



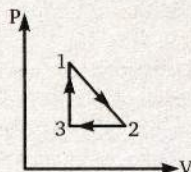
- A) 5,5 kJ B) 4,5 kJ C) 3,5 kJ
D) 2,5 kJ E) 1,5 kJ

24. Halle el trabajo realizado por el gas de "C" a "A":



- A) -10 J B) -20 J C) -30 J
D) -40 J E) -50 J

25. Un gas ideal realiza el ciclo 1231 el trabajo realizado por el gas en este ciclo es:



- A) $1/2[(P_1 + P_2)(V_2 - V_3)]$
B) $1/2[(P_1 + P_3)(V_2 + V_3)]$
C) $1/2[(P_1 - P_2)(V_2 + V_3)]$
D) $1/2[(P_1 - P_3)(V_2 - V_3)]$
E) Cero

26. Una máquina térmica trabaja entre temperaturas de 127°C y 27°C encuentre el rendimiento.

- A) 12 % B) 12,5 % C) 25 %
D) 32,5 % E) 41 %

27. En una máquina térmica que funciona según el ciclo de Carnot, el calor rechazado por el foco frío equivale a la cuarta parte de calor que absorbe la máquina. Si la temperatura del foco frío es 7°C .
Calcule la temperatura del foco caliente.
- A) 2 110 K B) 450 K C) 800 K
D) 1 200 K E) 1 120 K
28. Una máquina térmica ideal funciona con un foco frío de 300°K . Determine la temperatura del foco caliente si su rendimiento es del 25 %.
- A) 270 K B) 400 K C) 450 K
D) 500 K E) 600 K
29. La temperatura de una caldera de una máquina es 500 K y la de su condensador es de 300 K sabiendo que su rendimiento real es el 20 % de sus rendimientos ideales. Halle su rendimiento real.
- A) 4 % B) 8 % C) 6 %
D) 9 % E) 10 %
30. Un motor de Carnot cuyo foco caliente tiene una temperatura de 127°C toma 100 cal a esta temperatura en cada ciclo, y cede 80 cal al depósito de baja temperatura. Calcule la temperatura de este depósito.
- A) 180 K B) 300 K C) 320 K
D) 240 K E) 112 K
31. Si una máquina térmica trabaja entre 27°C y 227°C , absorbiendo 600 J de calor y cediendo al exterior 420 J de calor. ¿Cuál sería su eficiencia?
- A) 20 % B) 30 % C) 40 %
D) 50 % E) 60 %
32. Considere que una máquina térmica siguiera un ciclo de Carnot, trabajando entre las temperaturas del problema anterior. ¿Cuál sería su eficiencia?
- A) 60 % B) 30 % C) 35 %
D) 40 % E) 50 %
33. ¿Cuál es la temperatura del foco frío de una máquina de Carnot cuya temperatura alta es de 400 K y su eficiencia el 50 %?
- A) 300 K B) 200 K C) 400 K
D) 500 K E) 600 K
34. Indicar verdadero (V) o falso (F):
- En el proceso isobárico:
 $P = \text{constante}$
 - En el proceso adiabático:
 $Q = \text{constante}$
 - En el proceso isotérmico:
 $T = \text{constante}$
- A) VFV B) VVV C) VFF
D) FFV E) FFF

35. Considerando un gas ideal sometido a diferentes procesos indique V o F:

- I. El gas se calienta en una expansión adiabática.
- II. En un proceso isotérmico, el calor absorbido por el gas se emplea totalmente en trabajo.
- III. En un proceso isobárico no hay cambio en la energía interna del gas.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FVV

36. Señale verdadero o falso según corresponda:

- I. La energía interna de un gas ideal aumenta cuando el gas es comprimido.
- II. La energía interna de un gas ideal está relacionado directamente con su temperatura.
- III. La temperatura de un gas ideal es constante entonces no varía su energía interna.

A) VVV B) FVV C) FFF
D) FFF E) VFV

37. Dos máquinas térmicas A y B de la misma eficiencia funcionan de tal forma que el calor perdido por A es utilizado por B. Si A consume 32 J de calor por ciclo y realiza 40 J de trabajo en 5 ciclos, halle el trabajo que realiza en 10 ciclos la máquina B (en J).

A) 20 B) 40 C) 60
D) 80 E) 100

38. Para los procesos naturales, son correctas:

- I. Un proceso natural siempre es reversible porque ocurre lentamente.
- II. La 1ª ley de la termodinámica es aplicable a cualquier tipo de proceso (reversible o irreversible).
- III. En el proceso isobárico para n moles de un gas monoatómico se cumple que el trabajo es $n.R.\Delta T$, donde ΔT es el cambio de temperatura; entre los estados inicial y final, R : constante. Universal de los gases.

A) I B) II C) III
D) I y II E) II y III

39. Halle la variación de la energía interna (en KJ) para un cubo de hierro de masa 1,7 kg y arista 6 cm, cuando se calienta desde 20 °C hasta 300 °C para el hierro: $C_e = 0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ y su coeficiente de dilatación lineal $3,6 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Considere presión atmosférica 10^5 Pa , constante en este proceso.

A) 216 B) 218 C) 220
D) 224 E) 230

40. Una máquina térmica que realiza un trabajo de 100 kJ/ciclo, devuelve 25 kJ de calor a la fuente fría. ¿Cuál es su eficiencia?
- A) 20 % B) 40 % C) 60 %
D) 80 % E) 90 %
41. Cual de las siguientes proposiciones son falsas o verdadera con relación a la segunda ley de la termodinámica y máquinas térmicas:
- I. Es posible transformar completa-
mente calor en trabajo.
II. Nos indica la dirección en la que
fluye energía térmica en los proce-
sos naturales.
III. Un motor de combustión transfor-
ma energía elástica en trabajo me-
cánico.
- A) FVF B) VVV C) FFF
D) FFV E) VVF
42. Indicar la verdad o falsedad respecto de la 2° ley de la termodinámica.
- I. Toda máquina funciona entre dos
fuentes de calor.
II. Una máquina térmica podría cicli-
camente transformar una determi-
nada cantidad de calor totalmente
en trabajo.
III. La 2° ley de la termodinámica es
consecuencia directa de la 1° ley
de la termodinámica.
- A) VVV B) FFF C) VVF
D) FVF E) VVF
43. Identifique las proposiciones correc-
tas respecto de la 1° ley de la termo-
dinámica.
- I. Se fundamenta en la conservación
de la energía y la cantidad de mo-
vimiento.
II. Afirma que dos sistemas en equili-
brio térmico con un tercero están
en equilibrio térmico entre sí.
III. Los procesos: isotérmico, isobá-
rico, isocórico y adiabático, con
típicamente termodinámicos.
- A) I B) II C) III
D) I y II E) Todas
44. Indicar verdadero o falso respecto de
la 2° ley de la termodinámica:
- I. Es imposible que todo calor recibi-
do por un sistema sea transforma-
do en trabajo mecánico.
II. La máxima eficiencia de una ma-
quina térmica que trabaja entre
dos focos térmicos; caliente T_1 y
frío T_2 para cualquier ciclo es
 $\eta = 1 - (T_2/T_1)$.
III. Se cumple solo en aquellos proce-
sos que sigue el ciclo de Carnot.
- A) FVF B) FVV C) VFV
D) VVF E) VFF

45. Una máquina térmica cuyo rendimiento es 20 % se acopla a otra máquina, de rendimiento 25 %, de manera que el calor liberado por la primera es absorbido por la segunda. Halle la eficiencia del sistema de máquinas.

A) 5 % B) 20 % C) 25 %
D) 40 % E) 50 %

46. La temperatura de la fuente caliente de una máquina térmica 77°C y la temperatura de la fuente fría es 50 K . Si la eficiencia de la máquina es 75 %, determine el cociente entre el calor absorbido y el calor cedido.

A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

47. Una máquina de Carnot opera entre dos fuentes cuyas temperaturas son de 527°C y 127°C . Si la máquina desarrolla 1800 ciclos por minuto y recibe 2400 calorías/s. Calcule (en J) aproximadamente el trabajo que la máquina realiza en la compresión isotérmica de cada ciclo que realiza la máquina que opera entre las fuentes mencionadas en 20 %?

A) -246 B) -167,6 C) 167,6
D) 246 E) 348

48. Una máquina térmica de Carnot tiene una eficiencia de 0,4. ¿En que porcentaje aumentara su eficiencia si se cambia el foco caliente de tal modo que su temperatura sea mayor que la del original en 20 %?

A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

49. Una máquina térmica de Carnot absorbe calor de una fuente caliente que se encuentra a 227°C y tiene una eficiencia de 32 %. ¿Cuánto debe variar la temperatura (en K) de la fuente caliente para que la eficiencia se eleve a 43,33 %?

A) 20 B) 100 C) 200
D) 50 E) -20

50. Un gas ideal monoatómico esta contenido en un recipiente de volumen 1 cm^3 a la temperatura de 200 K , de manera que existen $3,62 \cdot 10^{16}$ moléculas. Determine la presión aproximada del gas (en Pa).

A) 100 B) 200 C) 300
D) 400 E) 500

51. Una máquina térmica que sigue el ciclo de Carnot, recibe calor de una fuente de 187°C y retorna parte de este a un sumidero a 27°C . ¿con que rapidez (en kJ/s) debe suministrarse calor para obtener trabajo mecánico de 500 J/s ?

A) 0,44 B) 2,44 C) 3,24
D) 1,44 E) 8,24

52. Dos moles de un gas monoatómico se expanden adiabáticamente variando su temperatura desde 400 K a 300 K. Determine el trabajo realizado en este proceso.

A) 1885 B) 2493 C) 9878
D) 2993 E) 2952

53. Indique la verdad o falsedad de las siguientes proposiciones:

- I. El aire a condiciones atmosféricas se comporta como gas ideal.
II. Los gases ideales no existen, son solo un modelo.
III. Los gases muy densos tienen comportamiento ideal.

A) VVV B) VFV C) VVF
D) FVF E) FFF

54. Dar la verdad o falsedad respecto de la 2^{da}. ley de la termodinámica.

- I. Nunca se puede transferir calor de un cuerpo frío a un cuerpo caliente.
II. No todo el calor que un cuerpo caliente entrega a uno frío puede convertirse en trabajo.
III. No todo el trabajo que se hace sobre un cuerpo puede transformarse en calor.

A) FFF B) FFV C) FVV
D) VVV E) VVF

55. Dar la verdad o falsedad de las siguientes proposiciones:

- I. La presión de un gas ideal es igual a la energía cinética promedio por unidad de volumen de conjunto de partículas que constituyen dicho gas.
II. En un gas ideal todas las partículas se desplazan con la misma velocidad.
III. En un gas ideal las partículas están sujetas a fuerzas atractivas y repulsivas.

A) VVV B) VFF C) FVV
D) VVF E) FFF

56. Indicar cual de las siguientes afirmaciones es correcta

- I. La temperatura es proporcional a la cantidad de energía calorífica que tiene un cuerpo.
II. La temperatura es directamente proporcional al valor promedio de la energía cinética de las moléculas.
III. La velocidad promedio de las moléculas es directamente proporcional a la temperatura.

A) Solo I es correcta
B) Solo II es correcta
C) Solo III es correcta
D) Solo I y II son correctas
E) Solo I y III son correctas

57. Respecto a la energía interna responder V o F:

- I. La energía interna solo existe en gases ideales.
- II. La energía interna en gases ideales depende exclusivamente de la temperatura.
- III. La energía interna de un gas ideal es la suma de la energía potencial y la energía cinética de las partículas.

- A) VVV B) VVF C) FVF
D) FVV E) FFF

58. Indique la preposición incorrecta :

- A. El calor es la energía que se intercambia entre dos cuerpos en contacto debido a una diferencia de temperatura.
- B. El calor puede transmitirse en forma espontánea de un cuerpo caliente a otro frío y viceversa.
- C. En un proceso isotérmico realizado por un gas ideal, si se hace trabajo sobre el gas es necesario que gas entregue calor a los alrededores para mantener la temperatura constante.
- D. La primera ley de la termodinámica es la ley de la conservación de la energía.
- E. Una máquina de Carnot de eficiencia 100% necesitaría de un reservorio de calor frío a cero grados kelvin.

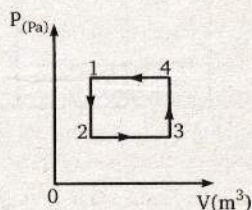
59. Una máquina de Carnot trabaja entre dos isothermas A y B a las temperaturas de 27°C y -73°C . Si recibe 120 cal de la fuente caliente durante cada ciclo. ¿Cuanto calor (en calorías) cede en cada ciclo la fuente fría?

- A) 50 B) 180 C) 90
D) 120 E) 80

60. Respecto a las siguientes afirmaciones:

- I. Muestras diferentes de un mismo material tienen la misma capacidad calorífica.
- II. En el diagrama de la figura correspondiente a un gas ideal, la energía interna en 1 es mayor que en 2.
- III. En el mismo diagrama, el trabajo total en el ciclo es positivo.

Se puede decir que :



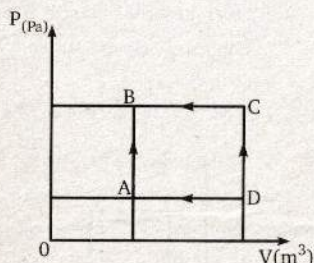
- A) Solo I es correcta
B) Solo II es correcta
C) I y III son correctas
D) I y II son correctas
E) II y III son correctas

61. Cuando un gas se expande adiabáticamente. ¿Cuál de las siguientes proposiciones no es correcta?

A) La temperatura del gas disminuye.
 B) El gas realiza trabajo.
 C) Es necesario suministrar calor al gas para que realice trabajo.
 D) La energía interna del gas disminuye.
 E) La presión del gas disminuye.

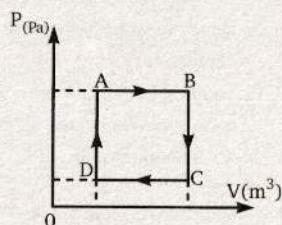
62. Un gas ideal experimenta un proceso reversible siguiendo la trayectoria mostrada en el diagrama.

Presión (P)–Volumen (V). Señale la expresión correcta para ese gas ideal.



- A) Su energía interna disminuye al ir de A a B.
 B) Pierde calor al ir de B a C.
 C) Pierde calor al ir de C a D.
 D) Su energía interna aumenta al ir de D a A.
 E) Gana calor al seguir el proceso CDA.

63. Un gas ideal contenido en un recipiente experimenta el proceso termodinámico mostrado. Diga cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:



- A) La temperaturas de A y B son iguales.
 B) De A a B, el ambiente hace trabajo sobre el gas.
 C) De C a D, el gas cede calor al ambiente.
 D) De C a D, la temperatura aumenta.
 E) De D a A, el gas cede calor al ambiente.
64. En un proceso adiabático, 5 moles de un gas monoatómico se expanden variando su temperatura desde 600 K a 800 K. Halle el trabajo producido por el gas (en J).
- A) -13420 B) 14320 C) 79843
 D) -34570 E) -12540
65. Calcule el número de moléculas por cm^3 de un gas ideal en condiciones normales.
- A) $2,65 \times 10^{19}$ B) $3,11 \times 10^{20}$
 C) $4,08 \times 10^{21}$
 D) $3,48 \times 10^{21}$ E) $2,69 \times 10^{21}$

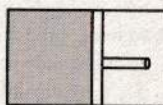
66. Un gas ideal con volumen inicial 2 m^3 y una presión de 500 Pa se expande isobaricamente y alcanza un volumen de 4 m^3 y una temperatura de 120 K . Luego se enfría a volumen constante hasta que su temperatura es de 60 K . Finalmente se expande a presión constante hasta un volumen de 8 m^3 . Determine el trabajo total, en joules, realizado por el gas en este proceso.

- A) $1,0 \cdot 10^3$ B) $1,5 \cdot 10^3$
 C) $2,0 \cdot 10^3$
 D) $2,5 \cdot 10^3$ E) $3,0 \cdot 10^3$

67. Un gas ideal se encuentra encerrado en un cilindro el cual tiene un émbolo de masa 1 kg y área $5 \cdot 10^{-2}\text{ m}^2$. Si se suministra isobáricamente 300 J de calor al gas, el embolo se eleva una altura de $0,05\text{ m}$. La variación de la energía interna, en J, es: ($P_{\text{at}} = 10^5\text{ Pa}$, $g = 9,8\text{ m/s}^2$).

- A) 49,51 B) 50,49 C) 349,51
 D) 495,0 E) 504,90

68. Se muestra un recipiente térmica aislado, lleno con helio y con un pistón deslizante sin fricción. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es V o F.



- I. Si el gas se expande violentamente entonces se enfría.
 II. Si el gas es sometido a un proceso cíclico su energía interna no cambia.
 III. Si el gas se expande isobaricamente el gas se enfría.

- A) VVV B) VVF C) VFV
 D) VFF E) FVV

69. Un gas ideal contenido en un cilindro que tiene un pistón móvil, tiene una presión de 400 kPa , se le proporciona 20 kJ de calor y se expande isobaricamente hasta alcanzar un volumen igual a $1,5$ veces su volumen inicial. Su energía interna en 10 kJ en este proceso. Determine el volumen inicial del gas (en m^3).

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,05
 D) 0,03 E) 0,04

70. Dar el valor de V o F de las siguientes proposiciones:

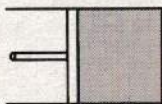
- I. El ciclo de Carnot es un ciclo reversible con una eficiencia del 100%.
- II. En un refrigerador se necesita hacer trabajo para extraer calor de un depósito de baja temperatura y entregarlo a otro depósito de mayor temperatura.
- III. Podemos producir trabajo mecánico extrayendo calor de un solo depósito sin devolver algo de calor o un depósito que está a una temperatura inferior.

A) FVV B) FVF C) FFV
D) VFF E) VVV

71. Se tiene nitrógeno en un cilindro de acero y se le proporciona 560 J de calor, el nitrógeno se expande isobáricamente. Halle el trabajo realizado por el gas.

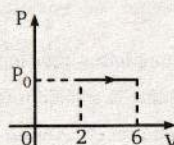
A) 100 J B) 140 J C) 160 J
D) 180 J E) 200 J

72. Al sistema se le coloca en forma vertical halle la cantidad de calor que se transfiere al gas, si el pistón de 2 kg y área $0,01 \text{ m}^2$ se eleva lentamente $0,2 \text{ m}$ y el gas aumenta su energía interna en 42 J ($P_{at} = 10^5 \text{ Pa}$ y $g = 10 \text{ m/s}^2$)



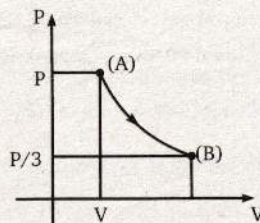
A) 246 J B) 346 J C) 446 J
D) 546 J E) 846 J

73. Un gas monoatómico está contenido en un recipiente. Su volumen varía como muestra gráfica P-V. Si el calor transferido en el proceso fue de 500 kJ y la variación de la energía interna del gas fue de 300 kJ, calcule la presión del gas en el proceso.



A) 10 kPa B) 20 kPa C) 30 kPa
D) 50 kPa E) 40 kPa

74. En el diagrama P-V mostrado el gráfico corresponde a un proceso isotérmico. Determine el calor absorbido por el gas al pasar del estado A al estado B.

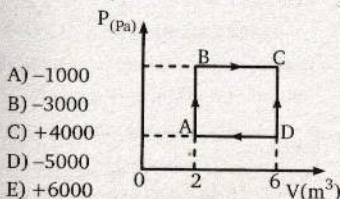


A) $PV \ln 6$ B) $PV \ln 2$ C) $PV \ln 3$
D) $3PV \ln 6$ E) $3PV \ln 3$

75. Un cilindro tapado por un pistón deslizante contiene 5 litros de gas ideal a una presión de 1 atm. Mediante un proceso isobárico se comprime el gas hasta que alcance un volumen de 1 litro; luego, mediante un proceso en el cual la presión varía linealmente con el volumen, de modo que recupera su volumen inicial a una presión de 2 atm, para finalmente, mediante un proceso isócoro, completar un ciclo termodinámico. Determine el trabajo del gas en un ciclo.

A) 200 J B) 100 J C) 400 J
D) 600 J E) 700 J

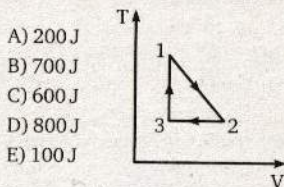
76. Cuando un gas ideal pasa del estado A al estado C, siguiendo la trayectoria ABC, recibe 15 000 cal y efectúa un trabajo de 5000 cal. Calcule el trabajo realizado por el gas cuando va de C a A por la trayectoria CDA, si el calor disipado es 13 000 cal en dicho trayecto (en calorías).



77. La temperatura del foco frío de una máquina que realiza el ciclo de Carnot es de 27 °C. Si su eficiencia es de 40 %, ¿En cuantos Kelvin habrá que aumentar la temperatura del foco caliente para que la eficiencia sea del 75 %?

A) 500 B) 600 C) 800
D) 700 E) 800

78. Un gas ideal realiza un ciclo termodinámico tal como se muestra. Si en el proceso de 1 a 2 se le entrega 600 J de energía interna y disminuye en 200J. Calcule el trabajo que realiza en un ciclo. Considere que en el proceso de 2 a 3 el gas libera 200 J de energía.



79. Con respecto a una máquina térmica que opera bajo el ciclo de Carnot. Señale las proposiciones falsas.

- I. La sustancia de trabajo completa un ciclo con el mayor rendimiento posible.
- II. La máquina térmica puede operar en forma inversa.
- III. Solo en este ciclo se puede usar la relación de Kelvin.
- IV. Presenta dos procesos adiabáticos y dos isobáricos.

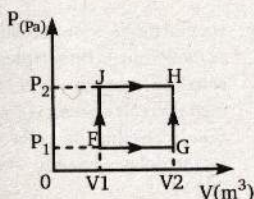
A) I y III B) II y III C) II y IV
D) Sólo IV E) Sólo II

80. La temperatura del foco frío de una máquina realiza el ciclo de Carnot es de 27 °C. Si su eficiencia es de 40 %. ¿En cuantos Kelvin habrá que aumentar la temperatura del foco caliente para que la eficiencia sea del 80 %?

A) 5000 B) 1200 C) 2000
D) 1000 E) 1500

81. En un reactor adiabático, se tiene un l g de agua, que ocupa un volumen de 1 cm^3 a presión de 1 atm. Cuando esta cantidad de agua hierve, se convierte en 1671 cm^3 de vapor. Calcule el cambio de energía interna de este proceso.
- A) 2133 J B) 8 090 J C) 2733 J
D) 2259 J E) 3 280 J
82. Dos moles de argón contenidos en un cilindro provisto de un pistón, se expanden adiabáticamente desde una temperatura de 127°C hasta una temperatura de 27°C . Halle el trabajo realizado en este proceso ($\gamma = 5/3$).
- A) 2493 J B) 2833 J C) 2180 J
D) 2943 J E) 2690 J
83. Una máquina termica ideal de gas opera en un ciclo de Carnot entre 227°C y 127°C absorbiendo $6 \cdot 10^4$ cal de la temperatura superior. La cantidad del trabajo en 10^3 cal que es capaz de ejecutar esta máquina es:
- A) 12 B) 16 C) 20
D) 28 E) 34
84. Un reservorio térmico a 1000 K, transfiere 125 400 J a una máquina térmica de Carnot, durante un ciclo termodinámico. Si el trabajo neto de la máquina térmica es $2 \cdot 10^4$ J. La temperatura del reservorio térmico de baja temperatura en Kelvin, es:
- A) 410 B) 644 C) 716
D) 841 E) 886
85. Una máquina térmica de Carnot recibe 1200 kJ/min de calor desde un foco térmico que está a 727°C y rechaza calor a un sumidero térmico que está a 17°C . Determine la potencia neta que entrega la máquina (en Kw).
- A) 28,0 B) 19,5 C) 852
D) 14,2 E) 10,8
86. Una máquina térmica con una mol de un gas ideal diatómico ($U = 2,5 \cdot nRT$ y $R = 8,3\text{ J/mol.K}$). Durante la fase de expansión a la presión constante de una atmósfera, la máquina absorbe 2905 J de calor y el volumen de gas aumenta de 8,3 L a 16,6 L ($1\text{ atm} = 10^5\text{ Pa}$ y $1\text{ m}^3 = 1000\text{ L}$ y $1\text{ cal} = 4,18\text{ J}$). El trabajo producido, en joule, durante la expansión es aproximadamente:
- A) 1245 B) 2075 C) 830
D) 2905 E) 3735
87. Un gas ideal realiza un ciclo de Carnot. La expansión isotérmica ocurre a 250°C y la compresión isotérmica tiene un lugar a 50°C . Si el gas absorbe 1200 J de calor durante la expansión isotérmica, entonces el trabajo neto en joules, realizado por el gas en cada ciclo es:
- (No considere decimales)
- A) 459 B) 789 C) 339
D) 269 E) 629

88. Un gas ideal monoatómico herméticamente encerrado en un recipiente con pistón móvil puede ser llevado de las condiciones (P_1 y V_1) a las condiciones (P_2 y V_2) por los procesos FGH o FJH. ¿Cual de las siguientes afirmaciones es correcta? UNI-1998-I



- A) En ambos procesos el gas hace igual trabajo.
B) La energía interna en los estados F y H es la misma.
C) En el proceso FGH se obtiene mayor cambio de energía interna.
D) En el proceso FJH se obtiene mayor cambio de energía interna.
E) El calor suministrado al gas en el proceso FJH es mayor que el suministrado en el proceso FGH.
89. Halle la velocidad cuadrática (en m/s) de las moléculas de oxígeno que se encuentran en un recipiente a una temperatura de 27°C (masa de $\text{O}_2 = 5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$) pre-uni 2002-I
- A) 352,6 B) 483,6 C) 834,7
D) 138,3 E) 256,1

90. El calor absorbido por 4 mol de un gas mono atómico en un expansión isobárica es 4,18 kJ. ¿Cual es el cambio en su temperatura (en $^\circ\text{C}$)? pre-uni 2002-I.

A) 15,9 B) 50,2 C) 78,9
D) 71,7 E) 83,7

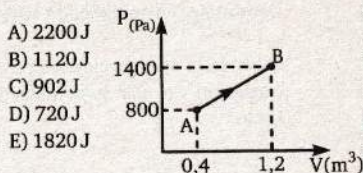
91. El número de moléculas de un gas ideal (en factor de 10^{23}) que deben almacenarse en un recipiente de 8 litros, para que la presión sobre ese sea 9 atm a 27°C ($1 \text{ atm} = 101 \text{ kPa}$; $N_A = 6,03 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol}$) pre-uni 2002-I

A) 18 B) 11 C) 70
D) 12 E) 23

92. Determine el cambio de energía interna en la sustancia de trabajo de la máquina térmica, sabiendo que se le entregaron 2000 J de calor. Realizando el proceso mostrado. pre-uni 2002-I

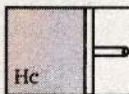
A) -2504 B) -2500 C) -2506
D) -2508 E) -2510

93. Determine el cambio de energía interna en la sustancia de trabajo de la máquina térmica, sabiendo que se entregaron 2000 J de calor. Realizando el proceso mostrado. pre-uni 2002 I.

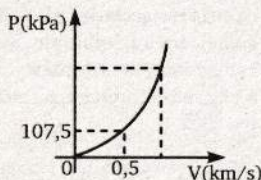


A) 2200 J
B) 1120 J
C) 902 J
D) 720 J
E) 1820 J

94. El gas mostrado en la figura se comprime de tal forma que su temperatura se incrementa en $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si el recipiente es adiabático determine el trabajo de compresión (en J) pre - uni 2005 - I.



- A) 5201 B) 7932 C) -2493
D) 3834 E) 2493
95. La figura muestra los resultados experimentales de la relación de presión (p) y velocidad raíz cuadrática media (o velocidad media) para un gas monoatómico confinado. Halle la densidad del gas, en kg/m^3 . pre - uni 2005 - I



- A) 1,29 B) 1,45 C) 1,99
D) 1,23 E) 1,34
96. Una muestra de gas de helio ($M=49/\text{mol}$), que se muestra a 100 kPa tiene una densidad de $0,12\text{ kg/m}^3$. Determine (en unidades de 10_j^{-21}) el

valor de la energía cinética media de traslación de una sola molécula de Helio.

- A) 2,7 B) 7,2 C) 3,8
D) 6,6 E) 8,3

97. Un gas ideal se encuentra a la temperatura de $T=360\text{ K}$. Si aumentamos la temperatura en 130 K , halle el cambio porcentual (%) de la velocidad cuadrática media de las moléculas de dicho gas.

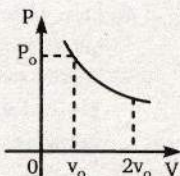
- A) 13,7 B) 30,7 C) 16,7
D) 33,7 E) 23,7

98. Un mol de gas monoatómico, a 300 K , se mantiene en un recipiente herméticamente cerrado. Si se le pone en contacto con un reservorio a 250 K . ¿Qué cantidad de calor (en cal) se extrae del gas cuando se enfría hasta 250 K ?

- A) 100 B) 149 C) 200
D) 250 E) 300

99. El diagrama mostrado corresponde a un proceso isotérmico. Halle el calor absorbido por el sistema al pasar del volumen V_0 al volumen $2V_0$.

- A) $P_0 V_0$
B) $P_0 V_0 \ln 2$
C) $2P_0 V_0$
D) $2P_0 V_0 \ln 2$
E) $3P_0 V_0 \ln 2$



100. suponga que una máquina térmica funciona con el ciclo de Carnot entre dos focos térmicos cuya diferencia de temperaturas es el 18% de la temperatura del foco caliente. Si dicha máquina absorbe 30 kJ para completar 12 ciclos, halle el calor cedido (en kJ) en cada ciclo.

- A) 0,25 B) 2,05 C) 1,08
D) 3,02 E) 1,55

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Resolución 1:**

- * El calor recibido por el sistema es positivo:

$$Q = + 600 \text{ J}$$

- * El trabajo realizado por el sistema es positivo:

$$W = + 200 \text{ J}$$

Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$600 = 200 + \Delta U$$

$$400 \text{ J} = \Delta U$$

Rpta.: E

Resolución 2:

- * El calor recibido por el sistema es positivo:

$$Q = + 273 \text{ cal}$$

- * El trabajo realizado por el sistema es positivo:

$$W = + 273 \text{ J}$$

$$W = + 273 \text{ J} \times \frac{0,24}{1 \text{ J}} \text{ cal}$$

$$W = 65,52 \text{ cal}$$

Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$273 = 65,52 + \Delta U$$

$$207,48 \text{ cal} = \Delta U$$

Rpta.: A

Resolución 3:

- * El trabajo realizado sobre el sistema es negativo

$$W = -30 \text{ kJ}$$

- * El calor desipado por el sistema es negativado

$$Q = -12 \text{ kJ}$$

Sabemos :

$$Q = W + \Delta U$$

$$-12 \text{ kJ} = -30 \text{ kJ} + \Delta U$$

$$18 \text{ kJ} = \Delta U$$

Rpta.: E

Resolución 4:

- * $U_0 = 10 \text{ J} \Rightarrow$ Es la energía interna al inicio.
- * Calor entregado al sistema:

$$d = +200 \text{ J}$$

- * Trabajo realizado sobre el sistema :

$$W = -150 \text{ J}$$

Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$200 = -150 + \Delta U \Rightarrow 350 \text{ J} = \Delta U$$

Pero:

$$\Delta U = U_f - U_0$$

$$350 = U_f - 10$$

$$360 \text{ J} = U_f$$

Rpta.: D

Resolución 5:

- * $U_0 = 100 \text{ J} \Rightarrow$ Energía interna al inicio.
- * El calor suministrado:

$$Q = + 400 \text{ J}$$

- * Trabajo sobre el sistema :

$$W = - 200 \text{ J}$$

Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$400 = -200 + \Delta U$$

$$\Rightarrow 600 \text{ J} = \Delta U$$

Pero:

$$\Delta U = U_F - U_0$$

$$600 = U_F - 100$$

$$\Rightarrow U_F = 700 \text{ J}$$

Rpta.: B

Resolución 6:

- * El calor suministrado ($Q = +100 \text{ cal}$)

$$Q = + 100 \text{ cal}$$

$$Q = +100 \text{ cal} \times \frac{4,18 \text{ J}}{1 \text{ cal}}$$

$$Q = + 418 \text{ J}$$

- * El trabajo realizado por el gas $W = +18 \text{ J}$

Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$418 = 18 + \Delta U$$

$$\Rightarrow 400 \text{ J} = \Delta U$$

Rpta.: C

Resolución 7:

- * Calor suministrado o calor entregado al sistema :

$$Q = + 100 \text{ cal}$$

$$Q = + 100 \cancel{\text{ cal}} \times \frac{4,18 \text{ J}}{1 \cancel{\text{ cal}}}$$

$$Q = 418 \text{ J}$$

- * Trabajo realizado por el sistema :

Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$418 = 100 + \Delta U$$

$$\Rightarrow \Delta U = 318 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 8:

- * Hay que recordar que a presión constante el trabajo se calcula como:

:

$$W = P(V_f - V_o)$$

$$W = 2 \times (1,03 \times 10^5) (20 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3})$$

$$W = 3090 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 9:

- * Hay que recordar que en un proceso isotérmico la temperatura es constante y no hay cambio de energía interna

:

$$\Delta U = 0$$

Sabemos :

$$Q = W + \cancel{\Delta U}$$

$$Q = W = 83,65$$

$$Q = 83,6 \cancel{\text{ J}} \times \frac{0,24}{1 \cancel{\text{ J}}} \text{ cal}$$

$$Q = 20 \text{ cal}$$

Rpta.: E

Resolución 10:

- * Haya que recordar que en un proceso a volumen constante el trabajo es igual a cero ($W=0$).
- * Sabemos:

$$\boxed{W = W + \Delta U}$$

$$\Rightarrow Q = \Delta U$$

$$Q = 35 \text{ J}$$

Rpta.: B**Resolución 11:**

- * $U_1 = 450 \text{ J} \Rightarrow$ Energía interna al inicio.
- * $U_2 = ?? \Rightarrow$ Energía interna al final.
- * El calor ganado es positivo:

$$Q = 500 \text{ J}$$

- * Como la expansión es isobárica ($P = \text{cte}$)

$$\boxed{W = P(V_2 - V_1)} \quad \text{Trabajo realizado por el gas}$$

$$W = 10^2(7 - 3)$$

$$\Rightarrow W = 400 \text{ J}$$

- * Sabemos:

$$\boxed{Q = W + \Delta U}$$

$$500 = 400 + \Delta U$$

$$\Rightarrow \Delta U = 100 \text{ J}$$

- * Pero:

$$\boxed{\Delta U = U_2 - U_1}$$

$$100 = U_2 - 450$$

$$\Rightarrow U_2 = 550 \text{ J}$$

Rpta.: D

Resolución 12:

- * $W_{AB} = 0$ proceso 2 ($V = \text{cte}$)
- * $W_{BC} = \text{Área proceso 2}$ ($P = \text{cte}$)

$$W = W_{AB} + W_{BC}$$

$$W = 0 + 600(0,4 - 0,2)$$

$$W = 120 \text{ J}$$

Rpta.: A**Resolución 13:**

- * Calor recibido :

$$Q = + 50 \text{ cal}$$

$$Q = 50 \text{ cal} \times \frac{4,18}{1 \text{ cal}} \text{ J}$$

$$Q = 209 \text{ J}$$

- * Trabajo realizado por el gas:

$$W = + 319 \text{ J}$$

- * Sabemos:

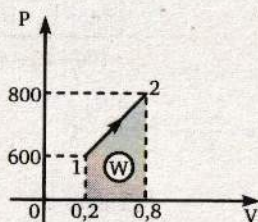
$$Q = W + \Delta U$$

$$209 = 319 + \Delta U$$

$$\Rightarrow \Delta U = -110 \text{ J}$$

Rpta.: E**Resolución 14:**

- * En el proceso de 1 a 2 el gas se expande por lo tanto realiza un trabajo positivo. (W_{1-2})



*Proceso de expansión
por el aumento de volumen.

$$W_{1 \rightarrow 2} = \text{Área del trapecio}$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = \left(\frac{600 + 800}{2} \right) (0,6)$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = 420 \text{ J}$$

Rpta.: B

Resolución 15: * Como la expansión es isobárica la presión es constante ($P = \text{cte}$).

$$(P = \text{cte})$$

* Sabemos que el trabajo en el proceso isobárico.

$$W = P(V_2 - V_1)$$

$$W = (4 \times 10^3)(5 - 2)$$

$$W = 12 \times 10^3 \text{ J}$$

$$W = 12 \text{ kJ}$$

Rpta.: B

Resolución 16: * Sea (W) el trabajo en el proceso 1-2-3

* $W_{1 \rightarrow 2} = 0$; proceso a ($V = \text{cte}$)

* $W_{2 \rightarrow 3} = P(V_3 - V_2)$; proceso a ($P = \text{cte}$).

* Entonces:

$$W = \overset{0}{W_{1 \rightarrow 2}} + W_{2 \rightarrow 3}$$

$$W = 0 + P(V_3 - V_2)$$

$$W = 300(7 - 2)$$

$$W = 1500 \text{ J}$$

Rpta.: D

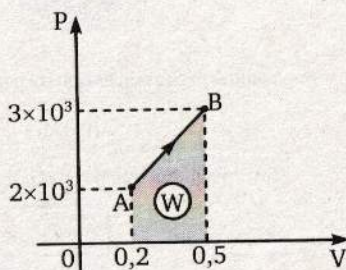
Resolución 17: * Calor recibido por el gas $Q = +300 \text{ cal}$

$$Q = 300 \text{ cal}$$

$$Q = 300 \cancel{\text{cal}} \times \frac{4,18 \text{ J}}{1 \cancel{\text{cal}}}$$

$$Q = 1254 \text{ J}$$

* Como hay expansión del gas el trabajo es positivo.



$W_{A \rightarrow B} = \text{Área del trapecio}$

$$W_{A \rightarrow B} = \left(\frac{2 \times 10^3 + 3 \times 10^3}{2} \right) (0,3)$$

$$W_{A \rightarrow B} = 750 \text{ J}$$

* Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$1254 = 750 + \Delta U$$

$$504 \text{ J} = \Delta U$$

Rpta.: D

Resolución 18:

A) En el proceso 1-2-3

$$W_A = W_{1 \rightarrow 2} + W_{2 \rightarrow 3}$$

$$W_A = 0 + 300(V_3 - V_2)$$

$$W_A = 300(7 - 2)$$

$$\Rightarrow W_A = 1500 \text{ J}$$

B) En el proceso 3-4-1

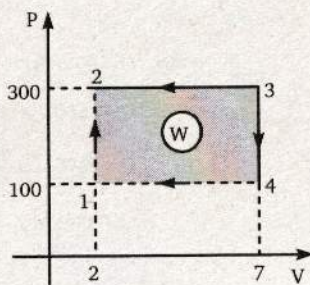
$$W_B = W_{3 \rightarrow 4} + W_{4 \rightarrow 1}$$

$$W_B = 0 + 100(V_1 - V_4)$$

$$W_B = 100(2 - 7)$$

$$\Rightarrow W_B = -500 \text{ J}$$

C) El trabajo neto en el ciclo horario:



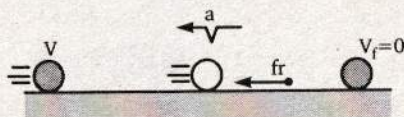
$$W = \text{Área}$$

$$W = 5 \times 200$$

$$W = 1000 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 19:



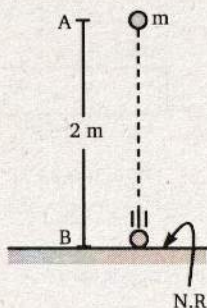
- * Hay que tener en cuenta que el cuerpo desacelera debido a la fricción.
- * La energía no desaparece ya que se transforma en calor debido a la fricción.

Q = Cambio de Energía cinética

$$Q = 200 \text{ J}$$

Rpta.: D

Resolución 20:



$$E_{M_B} = E_{M_A}$$

$$E_{M_B} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{M_B} = 100(10)(2)$$

$$E_{M_B} = 2000 \text{ J}$$

$$* Q = 80\% E_{M_B}$$

$$Q = 1600 \text{ J}$$

$$Q = 1600 \text{ J} \times \frac{0,24}{1 \text{ J}} \text{ cal}$$

$$Q = 384 \text{ cal}$$

Rpta.: C

Resolución 21:

- * El proceso 1-2 se realiza a presión constante ($P = 200 \text{ Pa}$)
- * El trabajo a presión constante en un proceso isobárico.

$$W_{1 \rightarrow 2} = P(V_2 - V_1)$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = 200(30 - 10)$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = 4000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_{1 \rightarrow 2} = 4 \text{ kJ}$$

Rpta.: A

Resolución 22:

- * Como hay una compresión el trabajo es negativo.
- * El trabajo para un proceso isobárico.

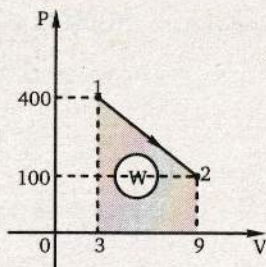
$$W = P(V_f - V_o)$$

$$W = 300(7 - 10)$$

$$\Rightarrow W = -900 \text{ J}$$

Rpta.: D

Resolución 23:



* Trabajo positivo
debido a la expansión
del gas.

$$W_{1 \rightarrow 2} = \text{Área del trapecio}$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = \left(\frac{100 + 400}{2} \right) 6$$

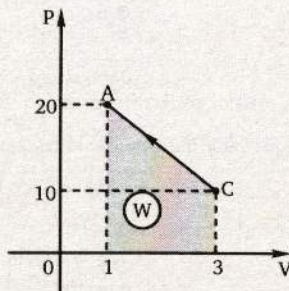
$$W_{1 \rightarrow 2} = 1500 \text{ J}$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = 1,5 \text{ kJ}$$

Rpta.: E

Resolución 24:

* Debido a la compresión el trabajo tiene signo negativo.



$$W_{C \rightarrow A} = - \text{Área}$$

$$W_{C \rightarrow A} = - \left(\frac{10 + 20}{2} \right) 2$$

$$\Rightarrow W_{C \rightarrow A} = -30 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 25:

* En un ciclo horario el trabajo es positivo.

$$W = \text{Área} = \frac{\text{base} \times \text{Altura}}{2}$$

$$W = \frac{(V_2 - V_3)(P_1 - P_3)}{2}$$

Rpta.: D**Resolución 26:**

$$T_A = 127^\circ\text{C} \Rightarrow T_A = 400\text{ K}$$

$$T_B = 27^\circ\text{C} \Rightarrow T_B = 300\text{ K}$$

* Entonces:

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

 T_B : Temperatura foco frío T_A : Temperatura foco caliente

$$n = 1 - \frac{300}{400}$$

$$n = 25\%$$

Rpta.: C**Resolución 27:** Q_B = Calor rechazado en el foco frío Q_A = Calor que absorbe la maquina T_B = Temperatura del foco frío

* Para una maquina ideal:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{T_B}{T_A}$$

*Relación de Kelvin

$$\frac{(Q_A/4)}{Q_A} = \frac{280}{T_A}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{280}{T_A}$$

$$T_A = 1120\text{ K}$$

Rpta.: E

Resolución 28:

T_B = Temperatura del foco frío

$$T_B = 300 \text{ K}$$

T_A = Temperatura del foco caliente

n = rendimiento $n = 25\% = \frac{1}{4}$

* Para una maquina térmica ideal:

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

$$\frac{1}{4} = 1 - \frac{300}{T_A}$$

$$\Rightarrow T_A = 400 \text{ K}$$

Rpta.: B

Resolución 29:

T_B = Temperatura del condensador :

$$T_B = 300 \text{ K}$$

T_A = Temperatura de la caldera :

$$T_A = 500 \text{ K}$$

* Calculando el rendimiento ideal (n)

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow n = 1 - \frac{300}{500}$$

$$n = \frac{2}{5}$$

* El rendimiento real (n_r)

$$n_r = 20\% n$$

$$n_r = (20\%) \left(\frac{2}{5} \right) = 8\%$$

Rpta.: B

Resolución 30: T_B = Temperatura del foco frío T_A = Temperatura del foco caliente

$$T_A = 127^\circ\text{C} \Rightarrow T_A = 400\text{ K}$$

 Q_B = Calor del foco frío :

$$Q_B = 80\text{ calor}$$

 Q_A = Calor del foco caliente :

$$Q_A = 100\text{ cal}$$

* Para una maquina ideal:

$$\frac{T_B}{T_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \Rightarrow \frac{T_B}{400} = \frac{80}{100}$$
$$T_B = 320\text{ K}$$

Rpta.: C**Resolución 31:** Q_B = Calor cedido por el foco frío

$$Q_B = 420\text{ J}$$

 Q_A = Calor absorbido por el foco caliente

$$Q_A = 600\text{ J}$$

 n = coeficiente de la máquina térmica :

$$n = 1 - \frac{Q_B}{Q_A} \Rightarrow n = 1 - \frac{420}{600}$$

$$n = 30\%$$

Rpta.: B

Resolución 32: T_B = Temperatura del foco frío .

$$T_B = 27^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_B = 300\text{ K}$$

 T_A = Temperatura del foco caliente:

$$T_A = 227^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_A = 500\text{ K}$$

* Para una máquina ideal:

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow n = 1 - \frac{300}{500}$$

$$n = 40\%$$

Rpta.: D**Resolución 33:*** T_B = Temperatura del foco frío

$$T_B = ??$$

 T_A = Temperatura del foco caliente

$$T_A = 400\text{ K}$$

 n = eficiencia de la máquina

$$n = 50\% = n = \frac{1}{2}$$

* Para una máquina ideal:

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

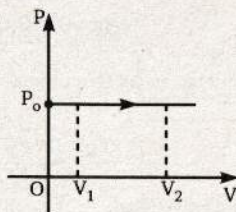
$$\frac{1}{2} = 1 - \frac{T_B}{400}$$

$$\Rightarrow T_B = 200\text{ K}$$

Rpta.: B

Resolución 34:

- * En proceso isobárico ($P = \text{cte}$)



VERDADERO

- * En un proceso adiabático ($Q = \text{cte}$) porque el gas no absorbe ni cede calor al medio ambiente.

VERDADERO

- * En un proceso isotérmico ($T = \text{cte}$)

VERDADERO

Rpta.: B**Resolución 35:**

- * En una expansión adiabática el gas se enfría.

FALSO

- * En un proceso isotérmico $\Delta U = 0$ esto quiere decir:

$$Q = W + \Delta U \Rightarrow Q = W$$

VERDADERO

- * En un proceso isobárico :

$$\Delta U \neq 0$$

FALSO

Rpta.: E**Resolución 36:**

- I) En un proceso adiabático al comprimir el gas la energía interna aumenta, pero no se cumple en todos los procesos de compresión.

FALSO

- II) Por ejemplo para un gas ideal monoatómico.

$$\Delta U = \frac{3}{2} n R (\Delta T)$$

VERDADERO

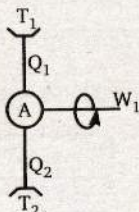
III) En un proceso isotérmico ($T = \text{cte}$)

$$\Delta U = 0$$

VERDADERO

Resolución 37:

Para la maquina (A) de eficiencia (n)



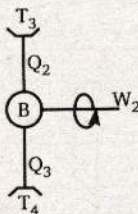
* Para un ciclo

$$W_1 = Q_1 - Q_2$$

$$\frac{40}{5} = 32 - Q_2$$

$$Q_2 = 24 \text{ J}$$

Para la maquina (B) de eficiencia (n)



* Para un ciclo

$$W_2 = Q_2 - Q_3$$

$$\frac{W}{10} = 24 - Q_3$$

...(I)

* Como las maquinas A y B tienen la misma eficiencia :

$$n_A = n_B$$

$$1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_3}{Q_2}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{Q_3}{Q_2} \Rightarrow \frac{24}{32} = \frac{Q_3}{24}$$

$$18 \text{ J} = Q_3$$

* Reemplazando en (I):

$$\frac{W}{10} = 24 - Q_3$$

$$\frac{W}{10} = 24 - 18$$

$$\Rightarrow W = 60 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 38:

I) Como ya sabemos los procesos naturales son irreversibles.

FALSO

II) La 1ra ley de la termodinámica es aplicable a todos los procesos.

VERDADERO

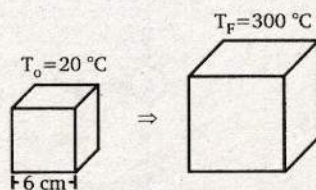
III) Para un gas monoatómico a presión constante.

$$W = nR(\Delta T)$$

VERDADERO

Rpta.: E

Resolución 39:



$$* V_o = (6 \times 10^{-2})^3 \Rightarrow V_o = 216 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

* El calor suministrado es un calor (Q_s) sensible porque sirve para incrementar la temperatura.

$$Q_s = m \cdot C_e \Delta T$$

$$Q_s = (1700)(0,11)(280) \Rightarrow Q_s = 52360 \text{ cal}$$

$$Q_s = 52360 \text{ cal} \times \frac{4,18 \text{ J}}{1 \text{ cal}}$$

$$Q_s = 218864,8 \text{ J}$$

- * Como la presión es constante sabemos:

$$W = P \cdot \Delta V$$

→ Variación de volumen

- * Por dilatación térmica:

$$\Delta V = V_0 \gamma (\Delta T)$$

$$\Delta V = V_0 (3\alpha) (\Delta T)$$

$$\Delta V = (216 \times 10^{-6}) (3 \times 3,6 \times 10^{-5}) (280)$$

$$\Delta V = 653184 \times 10^{-11} \text{ m}^3$$

- * De la 1^{ra} ley de la termodinámica :

$$Q = W + \Delta U$$

$$Q_s = P \cdot \Delta V + \Delta U$$

$$218864,8 = 10^5 (653184 \times 10^{-11}) + \Delta U$$

$$218 \text{ kJ} = \Delta U$$

Rpta.: B

Resolución 40:

W=trabajo por ciclo

$$W = 100 \text{ kJ}$$

Q_A =Calor en la fuente caliente

Q_B =Calor en la fuente fría.

$$Q_B = 25 \text{ kJ}$$

- * Sabemos:

$$W = Q_A - Q_B$$

$$100 \text{ kJ} = Q_A - 25 \text{ kJ}$$

$$125 \text{ kJ} = Q_A$$

- * Ahora calculamos la eficiencia (n)

$$n = 1 - \frac{Q_B}{Q_A}$$

$$n = 1 - \frac{25 \text{ kJ}}{125 \text{ kJ}} \Rightarrow n = 80\%$$

Rpta.: D

Resolución 41:

- I) La segunda ley de la termodinámica establece que:
No es posible convertir todo el calor (Q) que se entrega en trabajo (W).

FALSO

- II) La energía fluye de los sistemas calientes a los sistemas fríos.

VERDADERO

- III) Un motor de combustión transforma energía térmica

FALSO

Rpta.: A**Resolución 42:**

- I) Casi todas las máquinas tienen solo una fuente de calor.

FALSO

- II) No se puede transformar todo el calor en trabajo.

FALSO

- III) La 2^{da} ley de la termodinámica no es consecuencia de la 1^{era} ley.

FALSO

Rpta.: B**Resolución 43:**

- I) Es la conservación de la energía pero aplicada a los fenómenos térmicos.

FALSO

II) $Q = W + \Delta U$

FALSO

- III) VERDADERO

Rpta.: C

Resolución 44:

I) No es posible convertir todo el calor (Q) que se entrega en trabajo (W).

VERDADERO

II) Para una máquina ideal.

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

VERDADERO

III) La segunda ley de la termodinámica se cumple para todo tipo de máquina térmica.

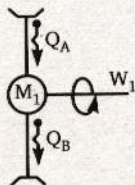
FALSO

Rpta.: D

Resolución 45:

* Para la 1^{era} máquina de eficiencia n_1 :

$$n_1 = 20\% \Rightarrow n_1 = \frac{1}{5}$$

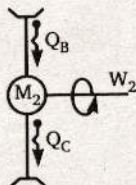


* Sabemos:

$$n_1 = 1 - \frac{Q_B}{Q_A}$$

$$\frac{1}{5} = 1 - \frac{Q_B}{Q_A} \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{4}{5}k$$

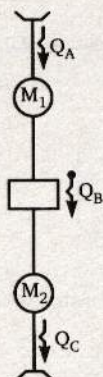
* Como las máquinas se van a acoplar entonces para 2^{da} máquina de eficiencia $n_2 = 25\%$.



* Sabemos:

$$n_2 = 1 - \frac{Q_C}{Q_B}$$

$$\frac{1}{4} = 1 - \frac{Q_C}{Q_B} \Rightarrow \frac{Q_C}{Q_B} = \frac{3}{4}k$$



* La eficiencia n luego del acoplamiento:

$$n = 1 - \frac{Q_C}{Q_A}$$

$$n = 1 - \frac{3k}{5k}$$

$$n = \frac{2}{5}$$

$$n = 40\%$$

Rpta.: D

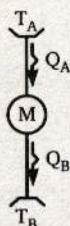
Resolución 46:

T_B = Temperatura del foco frío.

$$T_B = 50 \text{ K}$$

T_A = Temperatura del foco caliente.

$$T_A = 77^\circ\text{C} \Rightarrow T_A = 350 \text{ K}$$



* Para la máquina de eficiencia n

$$n = 75\%$$

$$n = \frac{3}{4}$$

* donde:

Q_A = Calor absorbido

Q_B = Calor cedido

* Entonces:

$$n = 1 - \frac{Q_B}{Q_A} \Rightarrow \frac{3}{4} = 1 - \frac{Q_B}{Q_A}$$

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = 4$$

Rpta.: C

Resolución 47:

- * 1800 ciclos $\Rightarrow$ hay 30 ciclos
- * El calor recibido en cada segundo:

$$Q = 2400 \text{ cal}$$

$$\Rightarrow \text{Recibe: } 80 \frac{\text{cal}}{\text{ciclo}} \text{ y en un ciclo}$$

recibe 80 cal

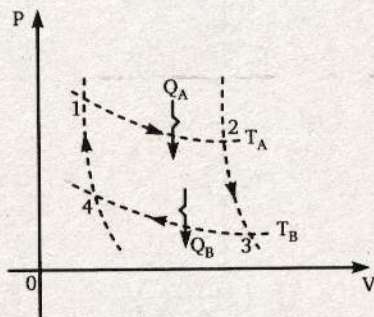
$$Q_A = 80 \text{ cal} \Rightarrow Q_A = 335,2 \text{ J}$$

- * Para ciclo de Carnot:

$$\frac{T_B}{T_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \Rightarrow \frac{400 \text{ K}}{800 \text{ K}} = \frac{Q_B}{335,2}$$

$$Q_B = 167,6 \text{ J}$$

- * Sabemos:



- * En el proceso (3→4) el gas se comprime a $T = \text{cte}$ y $\Delta U = 0$.
- * De la 1era ley de la termodinámica aplicada al proceso (3→4)

$$Q = W + \Delta U$$

$$Q_{3 \rightarrow 4} = W_{3 \rightarrow 4} + \Delta U_{3 \rightarrow 4}$$

$$(-Q_B) = W_{3 \rightarrow 4} + 0$$

- * Entonces el trabajo realizado por el gas.

$$W_{3 \rightarrow 4} = -Q_B$$

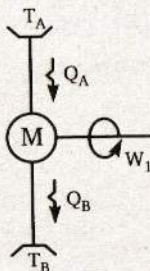
$$W_{3 \rightarrow 4} = -167,6 \text{ J}$$

Rpta.: B

Resolución 48:

- * Para el caso inicial consideremos una maquina de eficiencia n_1 .

$$n_1 = 0,4 \Rightarrow n_1 = \frac{2}{5}$$

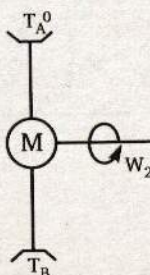


- * Sabemos:

$$n_1 = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

$$\frac{2}{5} = 1 - \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{3k}{5k}$$

- * En el segundo caso:



$$T_A^0 = T_A + 20\% T_A$$

$$T_A^0 = 6k$$

- * La nueva eficiencia n_2 sera :

$$n_2 = 1 - \frac{T_B}{T_A^0}$$

$$n_2 = 1 - \frac{3k}{6k} \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2}$$

- * Delosdatos:

$$n_1 = \frac{2}{5} \Rightarrow n_1 = 40 \%$$

$$n_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow n_2 = 50 \%$$

$\Rightarrow$ La nueva eficiencia n_2 respecto a la primera aumento en un 10%

Rpta.: A

Resolución 49:

- * En el caso inicial la máquina tiene eficiencia $n_1 = 32\%$.
- * T_B = Temperatura del foco frío.
- * T_A = Temperatura del foco caliente.

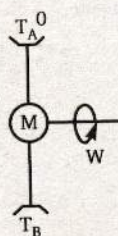
$$T_A = 227^\circ\text{C} \Rightarrow T_A = 500 \text{ K}$$

- * Para un máquina ideal.

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow 32\% = 1 - \frac{T_B}{500}$$

$$340 \text{ K} = T_B$$

- * Ahora para obtener la nueva eficiencia :



- * T_A^0 = nueva temperatura del foco caliente
- * n_2 = nueva eficiencia

$$n_2 = 43,33 \%$$

- * Entonces:

$$n_2 = 1 - \frac{T_B}{T_A^0} \Rightarrow 43,33 \% = 1 - \frac{340\text{K}}{T_A^0}$$

$$T_A^0 = 600 \text{ K}$$

- * Comparando las temperaturas del foco caliente.
- * Para obtener la eficiencia n_2 la temperatura del foco caliente debe aumentar en 100k

Rpta.: B**Resolución 50:**

- * $V = 1 \text{ cm}^3 \Rightarrow V = 10^{-6} \text{ m}^3$
- * $T = 200 \text{ K}$
- * $n = \text{número de moléculas}$

$$n = 3,62 \times 10^{16} \text{ moléculas}$$

- * $K_B = 1,38 \times 10^{-23}$
- * Sabemos:

$$P \cdot V = n K_B (\Delta T)$$

$$P(10^{-6}) = (3,62 \times 10^{16})(1,38 \times 10^{-23})(200)$$

$$P \approx 100 \text{ Pa}$$

Rpta.: A**Resolución 51:**

- * $T_B = \text{Temperatura del foco frío}$

$$T_B = 27^\circ \text{C} \Rightarrow T_B = 300 \text{ K}$$

- * $T_A = \text{Temperatura del foco caliente}$

$$T_A = 187^\circ \text{C} \Rightarrow T_A = 460 \text{ K}$$

- * Para una máquina ideal:

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow n = 1 - \frac{300}{460}$$

$$n = \frac{8}{23}$$

- * Recordando:

$$n = \frac{P_U}{P_a}$$

* $P_U = \text{potencia útil}$ * $P_a = \text{potencia absorbida.}$

$$\frac{8}{23} = \frac{500}{P_a} \Rightarrow P_a = 1,44 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}$$

Rpta.: D

Resolución 52:* T_1 = Temperatura inicial $T_1 = 400 \text{ K}$ * T_2 = Temperatura final $T_2 = 300 \text{ K}$

* Sabemos:

$$PV = n.R.T$$

Para el caso inicial:

$$P_1 V_1 = nRT_1$$

Para el caso final:

$$P_2 V_2 = nRT_2$$

Sabemos que el trabajo W para un proceso a diabático:

$$W = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1}; \gamma = \frac{5}{3}$$

$$W = \frac{nRT_1 - nRT_2}{\gamma - 1}; \gamma = \frac{5}{3}$$

$$W = \frac{(2)(8,31)(100)}{\left(\frac{5}{3} - 1\right)}$$

$$W = \frac{1662}{\left(\frac{2}{3}\right)} = 2493 \text{ J}$$

Rpta.: B**Resolución 53:**

I) El aire a condiciones atmosféricas no se comporta como un gas ideal.

FALSO

II) Un gas ideal es solo un modelo.

VERDADERO

III) Solo algunos gases ligeros a ciertas condiciones tienden a comportarse como un gas ideal.

FALSO

Rpta.: D

Resolución 54:

- I) Solo se puede transmitir calor de un cuerpo frío a uno de mayor temperatura realizando un trabajo externo sobre el sistema.
FALSO
- II) No todo el calor entregado puede convertirse en trabajo.
VERDADERO
- III) Como ya se escribió en la proposición anterior no todo el calor entregado puede convertirse en trabajo, tampoco se puede en el caso inverso.
FALSO

Rpta.: C**Resolución 55:**

- I) La presión de un gas ideal es proporcional a la energía cinética traslacional.
FALSO
- II) En un gas ideal las moléculas se mueven en diferentes direcciones.
FALSO
- III) No existe ese tipo de interacción entre las moléculas.
FALSO

Rpta.: E**Resolución 56:**

- I) El calor es energía en tránsito no es almacenable.
FALSO
- II) La energía cinética de las moléculas

$$E_c = \frac{3}{2} kT$$
 VERDADERO
- III) La velocidad cuadrática media es proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura.
FALSO

Rpta.: B

Resolución 57:

- I) La energía interna se encuentra en los sólidos líquidos y gases.

FALSO

- II) Para un gas ideal diatómico.

$$\Delta U = \frac{5}{2} nR(\Delta T)$$



Cambio de temperatura

VERDADERO

- III) La energía potencial de las partículas vale cero.

FALSO

Rpta.: C

Resolución 58:

- A) El calor es energía en transito.

VERDADERO

- B) En forma espontanea no puede haber transferencia de calor de un cuerpo de menor temperatura a otro de mayor temperatura.

FALSO

- C) Si se realiza un trabajo de compresión sobre el gas debe disipar calor para que se cumpla que:

$$\Delta U = 0$$

VERDADERO

- D) La 1era. ley de la termodinámica es la ley de conservación de la energía.

VERDADERO

- E) T_B = Temperatura del foco frío.

T_A = Temperatura del foco caliente

$$\eta = 1 - \frac{T_B}{T_A} ; \text{ con } T_B = 0$$

para que sea 100 % eficiente.

VERDADERO

Rpta.: B

Resolución 59:

- * T_B = Temperatura del foco frío.

$$T_B = -73^\circ\text{C} \Rightarrow T_B = 200\text{ K}$$

- * T_A = Temperatura del foco caliente.

$$T_A = 27^\circ\text{C} \Rightarrow T_A = 300\text{ K}$$

- * Q_B = Calor cedido a la fuente fría.

$$Q_A = 120\text{ cal}$$

- * Q_A = Calor recibido de la fuente caliente.

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow \frac{Q_B}{120} = \frac{200}{300}$$

$$Q_B = 80\text{ cal}$$

Rpta.: E

Resolución 60:

- I) La capacidad calorífica (C) depende de la masa .

$$C = m C_e$$

Si las muestras son diferentes $m_A \neq m_B$ entonces $C_A \neq C_B$.

$$C_A \neq C_B$$

- II) Para los puntos (1) y (2) el volumen no cambia $V_1 = V_2$ pero $P_1 > P_2$.

FALSO

Sabemos:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\Rightarrow T_1 > T_2$$

$$\Rightarrow \text{Si } T_1 > T_2 \Rightarrow U_1 > U_2$$

III)

$W_{A \rightarrow B}^{\text{GAS}}$ = Trabajo desarrollado por el gas de (A $\rightarrow$ B)

$$|W_{4 \rightarrow 1}^{\text{GAS}}| > |W_{2 \rightarrow 3}^{\text{GAS}}|$$

$\therefore$ El trabajo del ciclo es negativo

FALSO

Rpta.: B

Resolución 61:

I) La temperatura del gas disminuye en la expansión.

VERDADERO

II) El gas realiza trabajo al expandirse .

VERDADERO

III) En un proceso adiabático no hay transferencia de calor.

FALSO

IV) Como disminuye la temperatura también disminuye la energía interna.

VERDADERO

V) Al disminuir la temperatura e incrementarse el volumen, la presión del gas disminuye.

VERDADERO

Rpta.: C

Resolución 62:

- A) De a hacia B la temperatura aumenta entonces la energía interna aumenta.

FALSO

- B) De B a C hay expansión, el trabajo es positivo y de lo anterior ΔU es (+)

$$Q = \underbrace{W}_{+} + \underbrace{\Delta U}_{+} \Rightarrow Q \text{ es positivo entonces gana calor.}$$

FALSO

- C) De C a D el volumen es constante.

$$W=0$$

Además de C a D la temperatura disminuye y la interna también.

$$Q = \underbrace{W}_{+} + \Delta U ; \Delta U < 0$$

(+)

$$Q = \underbrace{\Delta U}_{(-)} ; \text{se libera calor}$$

(-)

VERDADERO

- D) De D a A la temperatura del gas disminuye, entonces su energía interna también.

VERDADERO

- E) El el proceso CDA el gas libera calor.

FALSO

Rpta.: ?

Resolución 63:

- A) Como $V_B > V_A \Rightarrow T_B > T_A$ el gas incrementa su temperatura.

FALSO

- B) El gas desarrolla trabajo sobre:
el medio exterior.

FALSO

- C) Como el gas se comprime ($W < 0$) y la temperatura disminuye entonces:

$$Q = \underbrace{W}_{(-)} + \underbrace{\Delta U}_{(-)} ; \text{entonces } Q < 0$$

(-) (-)

el gas cede calor.

VERDADERO

D) De C a D la temperatura disminuye.

FALSO

E) De D a A no hay cambio de volumen ($W=0$) y la temperatura aumenta entonces $\Delta U > 0$.

$$Q = \underbrace{W}_0 + \underbrace{\Delta U}_+ \Rightarrow Q > 0$$

El calor es positivo esto quiere decir que recibe calor.

FALSO

Rpta.: C

Resolución 64:

* Calculemos la variación de energía interna.

$$\Delta U = n C_v \Delta T; \quad C_v = 3 \frac{\text{cal}}{\text{molk}}; \quad \Delta T = 200 \text{ K}$$

$$\Delta U = (5)(3)(200)$$

$$\Delta U = 3000 \text{ cal}$$

$$\Delta U = 3000 \text{ cal} \times \frac{4,18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 12540 \text{ J}$$

* En un proceso adiabático $Q=0$

$$Q = W + \Delta U$$

$$Q = W + 12540 \Rightarrow W = -12540 \text{ J}$$

Rpta.: E

Resolución 65:

$$* \quad V_o = 1 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_o = 10^{-6} \text{ m}^3$$

* A condiciones normales:

$$T = 273 \text{ K} \quad \text{y} \quad P = 10^5 \text{ Pa}$$

* Sabemos:

$$PV = N K_B \cdot T; \quad K_B = \text{cte}$$

$$\frac{PV}{K_B T} = N; \quad K_B = 1,38 \times 10^{-23}$$

$$\frac{(10^5)(10^{-6})}{(1,38 \times 10^{-23})(273)} = N$$

$$2,65 \times 10^{19} \text{ moléculas} = N$$

Rpta.: A

Resolución 66:

- * La primera expansión es isobárica.

$$W_1 = P_o \Delta V$$

$$W_1 = (500)(2) \Rightarrow W_1 = 1000 \text{ J}$$

- * En el segundo proceso isocoro el volumen es de:

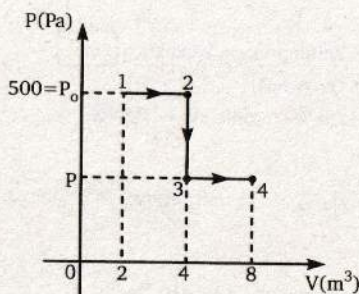
$$W_2 = 0 \text{ J}$$

- * En el tercer proceso isobárico:

$$W_3 = P \Delta V$$

$$W_3 = P(4); \text{ falta "P"}$$

- * Ahora vemos lo siguiente:



- * Analizando el proceso (2→3)

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_3 V_3}{T_3}; V_2 = V_3$$

$$\frac{(500)}{120} = \frac{P}{60} \Rightarrow P = 250 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow W_3 = P(4) \Rightarrow W_3 = 1000 \text{ J}$$

⇒ Se W el trabajo desarrollado por el gas:

$$W = W_1 + W_2 + W_3$$

$$W = 2000 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 67:

Proceso isobárico ($P = \text{cte}$)

$$* m = 1 \text{ kg} \Rightarrow F_g(\text{embolo}) = 9,8 \text{ N.}$$

$$* Q = 300 \text{ J; calor entregado .}$$

$$* h = 0,05 \text{ m; altura alcanzada por el embolo.}$$

$$* A = 5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 ; \text{Área del embolo.}$$

* Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$Q = (\Delta V) + \Delta U$$

$$Q = \left(\frac{F_g}{A} + P_{at} \right) (A \times h) + \Delta U$$

$$300 = \left(\frac{9,8}{5 \times 10^{-2}} + 10^5 \right) (5 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}) + \Delta U$$

$$\Delta U = 49,51 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 68:

I) Si el gas se expande violentamente la temperatura disminuye esto quiere decir que el gas se enfría.

VERDADERO

II) En todo ciclo termodinámico la variación de energía vale cero.

$$\Delta U = 0$$

VERDADERO

III) En una expansión isobárica el gas se calienta .

FALSO

Rpta.: B

Resolución 69:

- * Q = Calor suministrado al gas.

$$Q = 20 \text{ kJ}$$

- * ΔU = Cambio de energía interna.

$$\Delta U = 10 \text{ kJ}$$

- * P = presión constante en el proceso isobárico

$$P = 400 \text{ kPa}$$

- * V_F = Volumen Final

$$V_F = 1,5 V_a$$

- * Sabemos:

$$Q = P \cdot \Delta V + \Delta U$$

$$Q = P(V_F - V_o) + \Delta U$$

$$20 \text{ k} = 400 \text{ k}(1,5 V_o - V_o) + 10 \text{ k}$$

$$10 \text{ k} = 400 \text{ k}(0,5 V_o)$$

$$1 = 40(0,5 V_o)$$

$$0,05 \text{ m}^3 = V_o$$

Rpta.: C

Resolución 70:

- * La eficiencia máxima del ciclo de Carnot es menor de 100%.

FALSO

- * Para que el calor pueda fluir de menor a mayor temperatura es necesario el uso de un trabajo.

VERDADERO

- * No se puede producir trabajo de esta forma.

FALSO

Rpta.: B

Resolución 71:

* Para un gas diatómico:

$$Q = \frac{7}{2} P \cdot \Delta V$$

$$560 = \frac{7}{2} P \cdot \Delta V \Rightarrow P \cdot \Delta V = 160 \text{ J}$$

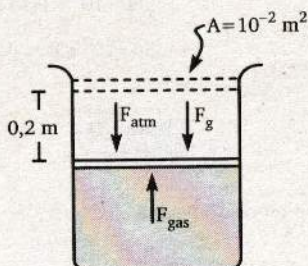
* Par un proceso isobárico:

$$W = P \cdot \Delta V$$

$$w = 160 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 72:



$$\Delta U = 42 \text{ J}$$

* Como el movimiento del embolo es lento:

$$F_{\text{atm}} + F_g = F_{\text{gas}}$$

$$P_{\text{atm}} \cdot A + mg = F_{\text{gas}}$$

$$10^5 (10^{-2}) + 20 = F_{\text{gas}}$$

$$\Rightarrow F_{\text{gas}} = 1020 \text{ N}$$

* Sea W el trabajo desarrollado por el gas.

$$W = F_{\text{gas}} \times d$$

$$W = 1020 \times (0,2) \Rightarrow W = 204 \text{ J}$$

* Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$Q = 204 + 42 \Rightarrow Q = 246 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 73:

- * Q = Calor transferido el gas

$$Q = 500 \text{ kJ}$$

- * ΔU = Variación de energía interna

$$\Delta U = 300 \text{ kJ}$$

- * En un proceso isobarico ($P = \text{cte}$) y el trabajo W se calcula.

$$W = P \cdot \Delta V$$

- * Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$500 \times 10^3 = P(4) + 300 \times 10^3$$

$$50 \times 10^3 = P \Rightarrow P = 50 \text{ kPa}$$

Rpta.: D**Resolución 74:**

- * En un proceso isotérmico ($T = \text{cte}$)

$$\Rightarrow P_A V_A = P_B$$

$$P \cdot V = \frac{P_0}{3} \cdot V_B \Rightarrow V_B = 3V$$

- * En un proceso isotérmico ($A \rightarrow B$)

$$W_{A \rightarrow B} = P \cdot V \ln \left(\frac{V_B}{V_A} \right)$$

$$W_{A \rightarrow B} = P \cdot V \ln(3)$$

- * En un proceso isotérmico $\Delta U = 0$

- * Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

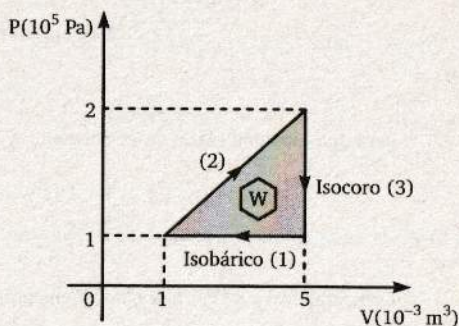
$$Q = P \cdot V \cdot \ln 3 + 0$$

$$Q = P \cdot V \cdot \ln 3$$

Rpta.: C

Resolución 75:

* Del enunciado del problema podemos representar lo siguiente:



$$W = \text{Área} = \frac{(4 \times 10^{-3})(10^5)}{2} = 200 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 76:

* Para el proceso (A → B → C)

$$Q = w + \Delta U$$

$$15 \times 10^3 = 5 \times 10^3 + \Delta U_{A \rightarrow C}$$

$$\Delta U_{A \rightarrow C} = 10 \times 10^3 \text{ cal}$$

* Para el proceso (C → D → A)

$$Q = W + \Delta U$$

$$-13 \times 10^3 = W + \Delta U_{C \rightarrow A}$$

$$-13 \times 10^3 = w + (-10 \times 10^3)$$

$$w = -3000 \text{ cal}$$

* Para el proceso (C → D → A)

$$Q = W + \Delta U$$

$$-13 \times 10^3 = W + \Delta U_{C \rightarrow A}$$

$$-13 \times 10^3 = W + (-10 \times 10^3)$$

$$W = -3000 \text{ cal}$$

Rpta.: B

Resolución 77:

- * Para una maquina ideal con n_1 :

$$n_1 = 1 - \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow 40\% = 1 - \frac{300}{T_A}$$

$$T_A = 500 \text{ K}$$

- * Para una maquina ideal con eficiencia n_2 y T_A'

$$n_2 = 1 - \frac{T_B}{T_A'} \Rightarrow 75\% = 1 - \frac{300}{T_A'}$$

$$T_A' = 1200 \text{ K}$$

- * Comparando T_A y T_A' hay que incrementar la temperatura en 700K.

Rpta.: D

Resolución 78:

Para el proceso (1 → 2)

- * Q = Calor absorbido en el proceso

$$(1 \rightarrow 2) = Q_{1 \rightarrow 2} = 600 \text{ J}$$

- * ΔU = Energía interna que disminuye

$$\Delta U_{1 \rightarrow 2} = -200 \text{ J}$$

- * Sabemos:

$$Q_{1 \rightarrow 2} = W_{1 \rightarrow 2} + \Delta U_{1 \rightarrow 2}$$

$$600 = W_{1 \rightarrow 2} + (-200)$$

$W_{1 \rightarrow 2} = 800 \text{ J}$; trabajo realizado por
el gas en el proceso (1 → 2)

- * En el proceso (2 → 3)

$$\Delta U_{2 \rightarrow 3} \text{ y } Q_{2 \rightarrow 3} = -200 \text{ J (liberado)}$$

- * Sabemos:

$$Q_{2 \rightarrow 3} = W_{2 \rightarrow 3} + \Delta U_{2 \rightarrow 3}$$

$$-200 = W_{2 \rightarrow 3} + 0$$

$$W_{2 \rightarrow 3} = -200 \text{ J}$$

* En el proceso (3 → 1)

$$W_{3 \rightarrow 1} = 0$$

$$\Rightarrow W = W_{1 \rightarrow 2} + W_{2 \rightarrow 3} + W_{3 \rightarrow 1} = 600 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 79:

I) Solo las máquinas térmicas ideales pueden tener el mayor rendimiento .

VERDADERO

II) Para operar en forma inversa necesita de un trabajo.

VERDADERO

III) Solo para máquinas ideales.

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{T_B}{T_A}$$

VERDADERO

IV) El ciclo de Carnot presenta dos ciclos adiabáticos y dos isotermicos.

FALSO

Rpta.: D

Resolución 80:

* Para la máquina de eficiencia n_1 :

$$n_1 = 1 - \frac{T_B}{T_A'} \Rightarrow 40\% = 1 - \frac{300}{T_A'}$$

$$T_A' = 500 \text{ K}$$

* Para la máquina eficiencia a n_2 con T_A' en el foco caliente.

$$n_2 = 1 - \frac{T_B}{T_A'} \Rightarrow 80\% = 1 - \frac{300}{T_A'}$$

$$T_A' = 1500 \text{ K}$$

* Para tener n_2 hay que incrementar la temperatura en (10^3 K)

Rpta.: D

Resolución 81:

* Calor vaporizar:

$$Q_v = m L_v$$

$$Q_v = (10^{-3})(2,3 \times 10^6) \Rightarrow Q_v = 2300 \text{ J}$$

* $W = P \Delta V$

$$W = 10^5 (1670 \times 10^{-6}) \Rightarrow W = 167 \text{ J}$$

* Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$2300 = 167 + \Delta U \Rightarrow \Delta U = 2133 \text{ J}$$

Rpta.: A**Resolución 82:*** Sabemos que en un proceso adiabático. ($n = 2$ moles de Argon)

$$W = \frac{n.R(T_2 - T_1)}{\gamma - 1}$$

$$W = \frac{2(8,31)(127 - 27)}{\left(\frac{5}{3} - 1\right)} = 2493 \text{ J}$$

Rpta.: A**Resolución 83:**

* Para una maquina ideal:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow \frac{Q_B}{6 \times 10^4} = \frac{400}{500}$$

$$Q_B = 48 \times 10^3 \text{ cal}$$

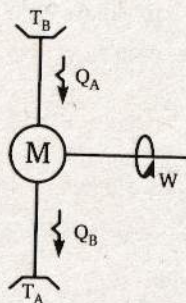
* $W = Q_A - Q_B$

$$W = 12 \times 10^3 \text{ cal}$$

Rpta.: A

Resolución 84:

* Para una maquina ideal:



$$* W = Q_A - Q_B$$

$$2 \times 10^4 = 125\,400 - Q_B$$

$$Q_B = 105\,400 \text{ J}$$

* Sabemos:

$$\frac{T_B}{T_A} = \frac{Q_B}{Q_A}$$

$$\frac{T_B}{10^3} = \frac{105\,400}{125\,400}$$

$$T_B \approx 841 \text{ K}$$

Rpta.: D**Resolución 85:*** La máquina absorbe 1200 kJ en 60s entonces en un segundo $Q = 20 \text{ kJ}$.

* Para una maquina ideal.

$$\frac{T_B}{T_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \Rightarrow \frac{290}{1000} = \frac{Q_B}{20 \times 10^3}$$

$$Q_B = 5,8 \text{ kJ}$$

$$* P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{Q_A - Q_B}{t} = \frac{20 \text{ kJ} - 5,8 \text{ kJ}}{1 \text{ s}}$$

$$P = 14,2 \text{ kW}$$

Rpta.: D

BOLETÍN DE FÍSICA - 11**Resolución 86:**

* Para un proceso isobárico:

$$W = P \cdot \Delta V \quad ; \quad P = 10^5 \text{ Pa}$$

$$W = 10^5 (16,6 \times 10^{-3} - 8,3 \times 10^{-3})$$

$$W = 8330 \text{ J}$$

Resolución 87:

$$* T_B = 50^\circ \text{C} \Rightarrow T_B = 323 \text{ K}$$

$$* T_A = 250^\circ \text{C} \Rightarrow T_A = 523 \text{ K}$$

$$n = \frac{W}{Q_A} \Rightarrow 1 - \frac{T_B}{T_A} = \frac{W}{Q_A}$$

$$1 - \frac{323}{523} = \frac{W}{1200}$$

$$W \cong 459 \text{ J}$$

Rpta.: A**Resolución 88:**

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| A) $W_{FJH} > W_{FGH}$ | ...FALSO |
| B) $T_H > T_F \Rightarrow U_H > U_F$ | ...FALSO |
| C) $\Delta U_{FGH} = \Delta U_{FJH}$ | ...FALSO |
| D) $\Delta U_{FJH} = \Delta U_{FGH}$ | ...FALSO |
| E) $Q_{FJH} > Q_{FGH}$ | ...VERDADERO |

Rpta.: E**Resolución 89:**

$$* T = 27^\circ \text{C} \Rightarrow T = 300 \text{ K}$$

$$* k = 1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$* n_{(O_2)} = 5,31 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

*Representemos la velocidad cuadrática media con V_{cm}

$$\Rightarrow V_{cm} = \sqrt{\frac{3kT}{m_{(O_2)}}}$$

$$V_{cm} = \sqrt{\frac{3(1,38 \times 10^{-21})(3 \times 10^2)}{5,31 \times 10^{-26}}}$$

$$V_{cm} = 483,6 \frac{m}{s}$$

Rpta.: B

Resolución 90:

Para un gas monoatómico:

$$* Q = 4,18 \times 10^3 \text{ J}$$

$$* n = 4 \text{ mol}$$

$$* C_p = \frac{5}{2}R \Rightarrow C_p = 20,8 \text{ J/mol K}$$

Sabemos:

$$Q_A = nC_p(\Delta T)$$

$$4,18 \times 10^3 = 4(20,8)\Delta T$$

$$50,2^\circ\text{C} = \Delta T$$

Rpta.: B

Resolución 91:

$$* V = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$* P = 9 \text{ atm} \Rightarrow P = 909 \text{ kPa}$$

$$* T = 27^\circ\text{C} \Rightarrow T = 300 \text{ K}$$

$$* N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol}$$

* Sabemos:

$$P = nkT$$

$$P = \frac{N}{V} \times k \times T$$

$$909 \times 10^3 = \frac{N}{8 \times 10^{-3}} \times (1,38 \times 10^{-23})(300)$$

$$N \cong 18 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

Rpta.: A

BOLETÍN DE FÍSICA - 11**Resolución 92:** * Hay que recordar que en un proceso adiabático ($Q = 0$)

* Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$0 = W + n C_v \Delta T$$

$$W = -n C_v \Delta T$$

$$W = -(2)(12,5)(100)$$

$$W = -2500 \text{ J}$$

Rpta.: B**Resolución 93:*** $W_{A \rightarrow B} = \text{Área}$

$$W_{A \rightarrow B} = \left(\frac{800 + 1400}{2} \right) (0,8)$$

$$W_{A \rightarrow B} = 880 \text{ J}$$

* $Q = \text{calor recibido}$:

$$Q = 2000 \text{ J}$$

* Sabemos:

$$Q = W + \Delta U$$

$$2000 = 880 + \Delta U$$

$$1120 \text{ J} = \Delta U$$

Rpta.: B**Resolución 94:*** En un proceso adiabático ($Q = 0$)

$$W = -\Delta U$$

$$W = -n C_v \Delta T \quad ; \quad C_v = \frac{3}{2} R$$

$$W = -n \left(\frac{3}{2} R \right) \Delta T$$

$$W = -(2) \left(\frac{3}{2} \times 8,31 \right) (100)$$

$$W = -2493 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 95:

Como el gas es monoatómico:

* Planteamos:

$$P_V = \frac{m_{\text{gas}} \cdot V_{\text{cm}}^2}{3} ; \quad \begin{array}{l} V = \text{volumen} \\ P = \text{presión} \end{array}$$

$$3P = \frac{m_{\text{gas}}}{V} \cdot V_{\text{cm}}^2$$

$$\frac{3P}{V_{\text{cm}}^2} = \rho = \rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$$

Rpta.: A

Resolución 96:

* Sabemos :

$$E_C = \frac{3RT}{2N_A} \quad \dots(\alpha)$$

* Además :

$$RT = \frac{PM}{\rho} \quad \dots(\beta)$$

* (β) en (α) obtenemos:

$$E_C = \frac{3PM}{2N_A \rho} = \frac{3(10^5)(4 \times 10^{-3})}{2(6,022 \times 10^{23})(0,12)}$$

$$E_C = 8,3 \times 10^{-21}$$

Rpta.: E

Resolución 97:

* Al inicio $T_o = 360 \text{ K} \Rightarrow V_o = \sqrt{\frac{3RT_o}{M}}$

* Al amanecer la temperatura:

$$T_F = 490 \text{ K} \Rightarrow V_F = \sqrt{\frac{3RT_F}{M}}$$

* Sabemos :

$$\frac{\Delta V}{V_o} = \frac{V_F - V_o}{V_o} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_o} = \frac{V_F}{V_o} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\sqrt{T_F}}{\sqrt{T_0}} - 1$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\sqrt{490}}{\sqrt{360}} - 1 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_0} = 16,7 \%$$

Rpta.: C

Resolución 98:

* Sabemos: ($n = 1$); gas monoatómico

$$Q = C_v n \Delta T$$

$$Q = \frac{3}{2} R n (\Delta T)$$

$$Q = \frac{3}{2} (8,31)(1)(50) = 623,25 \text{ J}$$

$$Q = 149 \text{ cal}$$

Rpta.: B

Resolución 99:

* Sabemos:

$$W = P_0 V_0 \ln \left(\frac{V_F}{V_0} \right)$$

$$W = P_0 V_0 \ln 2$$

* Como es un proceso isotermico $\Delta U = 0$

$$\Delta U = 0$$

$$\Rightarrow Q = W + \cancel{\Delta U} \Rightarrow Q = W$$

$$\Rightarrow Q = P_0 V_0 \ln 2$$

Rpta.: B

Resolución 100:

- * T_B = Temperatura del foco frío
- * T_A = Temperatura del foco caliente
- * Q_A = Calor absorbido:

$$Q_A = 2,5 \text{ kJ}$$

*Del problema:

$$T_A - T_B = 18\% T_A$$

$$82\% T_A = T_B$$

*Para una maquina ideal:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{T_B}{T_A} \quad \text{Relación de Kelvin}$$

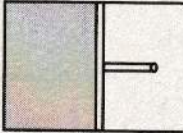
$$\frac{Q_B}{2,5 \text{ kJ}} = \frac{82\% T_A}{T_A}$$

$$Q_B = 2,05 \text{ kJ}$$

Rpta.: B



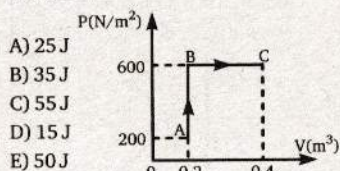
PROBLEMAS PROPUESTOS

- En el sistema mostrado el gas encerrado recibe 400 J de calor que le permite expandirse realizando un trabajo de 100 J. ¿En cuánto varió su energía interna durante el proceso?
 A) 0 J
 B) 100 J
 C) 200 J
 D) 300 J
 E) 400 J
 
- ¿Cuál será la variación de la energía interna de un gas que recibe 240 cal y realiza un trabajo de 273 joules? Dar la respuesta aproximada.
 A) 174,48 cal
 B) 65,7 cal
 C) 273 cal
 D) 128,34 cal
 E) 20,9 cal
- Se realiza sobre un sistema 40 kJ de trabajo, si el sistema disipa 16 kJ de calor. Determine la variación de energía interna.
 A) 23 kJ
 B) 24 kJ
 C) -24 kJ
 D) -18 kJ
 E) 18 kJ
- Se suministra a cierta sustancia de energía interna 20 J una cantidad de calor de 400 J y al mismo tiempo se realiza sobre él un trabajo de 200 J. ¿Cuál es la energía interna final?
 A) 340 J
 B) 350 J
 C) 360 J
 D) 370 J
 E) 390 J
- Se suministra a cierta sustancia de energía interna de 60 J, una cantidad de calor de 400 J y al mismo tiempo se realiza sobre él un trabajo de 200 J. ¿Cuál es la energía interna final?
 A) 160 J
 B) 260 J
 C) 360 J
 D) 560 J
 E) 660 J
- Se suministran 200 cal en cierto proceso en el cual el gas se expande realizando trabajo de 140 J, halle la variación de la energía interna considerando (1 cal = 4,18 J).
 A) 418 J
 B) 218 J
 C) 696 J
 D) 760 J
 E) 690 J
- Durante un cierto tiempo se suministra a un sistema, 120 cal mientras realiza un trabajo de 400 J. ¿Cuál es el incremento de energía interna?
 A) 101,6 J
 B) 918,6 J
 C) 728,6 J
 D) 313,2 J
 E) 241,0 J
- ¿Cuánto trabajo externo realiza un gas ideal cuando se expande de un volumen inicial de 10 L a uno final de 20 L, contra una presión constante de dos atmósferas? Considerar:
 $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$.
 $1 \text{ atmósfera} = 1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
 A) 6090 J
 B) 4080 J
 C) 2060 J
 D) 5050 J
 E) 1040 J

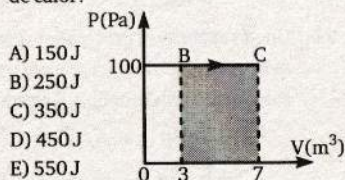
9. Un gas se expande isotérmicamente realizando un trabajo de 56,7 J. ¿Cuántas calorías absorbió el gas durante este proceso?

A) 13,2 cal B) 13,4 cal C) 13,1 cal
D) 13,8 cal E) 13,6 cal

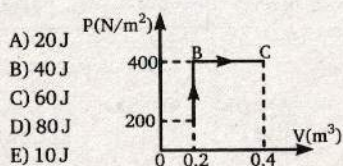
10. En el diagrama P - V muestra el ciclo experimentado por un gas. La energía interna en A es 0 J y en B es 15 J. Halle el calor suministrado por el gas de A hacia B



11. Un gas ideal posee una energía interna de 150 J en el estado 1. Si dicho gas efectúa una expansión isobárica del estado 1 al estado 2. ¿Cuál será la energía interna que tendrá el gas al final del proceso si en total ganó 500 J de calor?



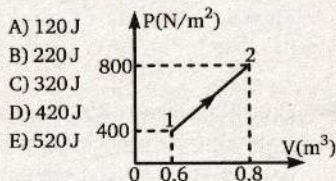
12. Un gas sufre la transformación termodinámica ABC. Halle el trabajo realizado por el gas.



13. Un sistema sufre un proceso en el cual absorbe 40 calorías de calor y se expande realizando un trabajo de 219 J. ¿Cuál es la variación de la energía interna que experimentó el sistema?

A) -51,8 J B) -47,2 J C) -12,1 J
D) -43,2 J E) -11,0 J

14. Se muestra un proceso de expansión que evoluciona de "1" hacia "2", halle el trabajo que produce el gas.



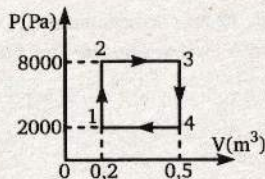
15. Para un gas perfecto monoatómico se conocen los siguientes valores.

Estado inicial: $P_1 = 3 \text{ kPa}$; $V_1 = 1 \text{ m}^3$

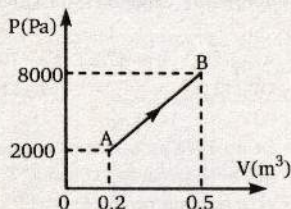
Estado final: $V_2 = 5 \text{ m}^3$. Si el gas se expande isobáricamente calcule el trabajo realizado por el gas.

A) 10 kJ B) 12 kJ C) 14 kJ
D) 16 kJ E) 18 kJ

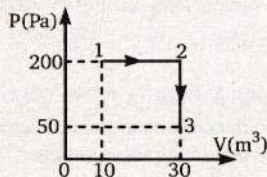
16. Dado el ciclo mostrado, encuentre el trabajo en el proceso 1 - 2 - 3.



17. En el diagrama $P-V$ se muestra el proceso de "A" hacia "B" de una gas ideal cuando recibes 3100 cal, encuentre el incremento de su energía interna.



- A) 1600 J B) 1270 J C) 8140 J
D) 1220 J E) 3208 J
18. El gráfico adjunto corresponde a un gas ideal y corresponde a la dependencia entre la presión y el volumen. ¿Qué trabajo realiza el gas en el proceso de 2 a 3?



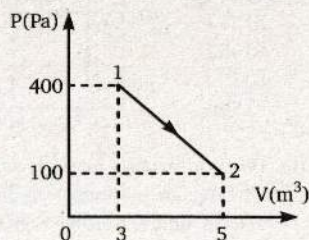
- A) 4 kJ B) 5 kJ C) 6 kJ
D) 7 kJ E) 10 kJ
19. Un gas ideal ocupa un volumen inicial de 12 m^3 y a continuación es comprimido isobáricamente hasta adquirir un volumen de 7 m^3 . Si la presión fue de 40 Pa. ¿Qué trabajo realizó el gas contra la compresión?

- A) -100 J B) -900 J C) -800 J
D) -400 J E) -200 J

20. Un gas ideal ocupa un volumen inicial de 10 m^3 y a continuación es comprimido isobáricamente hasta adquirir un volumen de 4 m^3 . Si la presión fue de 50 Pa. ¿Qué trabajo realizó el gas contra la compresión?

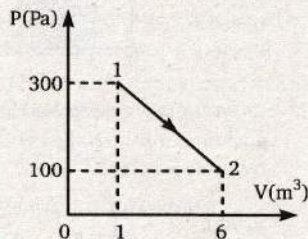
- A) -300 J B) -700 J C) -800 J
D) -100 J E) -1000 J

21. Un gas realiza un proceso tal como se indica en la figura. ¿Qué trabajo realizó el gas al pasar del estado 1 al estado 2?



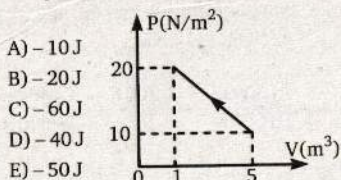
- A) 500 J B) 400 J C) 300 J
D) 200 J E) 100 J

22. Un gas realiza un proceso tal como se indica en la figura. ¿Qué trabajo realizó el gas al pasar del estado 1 al estado 2?



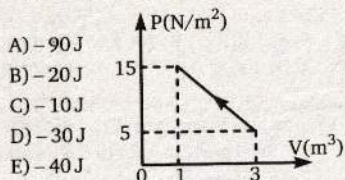
- A) 1,0 kJ B) 0,5 kJ C) 3,0 kJ
D) 2,0 kJ E) 1,5 kJ

23. Halle el trabajo realizado en la compresión del gas de "C" a "A".



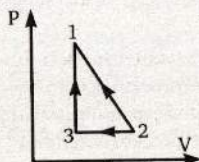
- A) -10 J
B) -20 J
C) -60 J
D) -40 J
E) -50 J

24. Halle el trabajo realizado en la compresión del gas.



- A) -90 J
B) -20 J
C) -10 J
D) -30 J
E) -40 J

25. Un gas ideal realiza el ciclo 1231 el trabajo realizado por el gas en el proceso de 3 a 1:



- A) $0,5 [(P_1 + P_2)(V_2 - V_3)]$
B) $0,5 [(P_1 + P_3)(V_2 + V_3)]$
C) $0,5 [(P_1 - P_2)(V_2 + V_3)]$
D) $0,5 [(P_1 - P_3)(V_2 - V_3)]$
E) Cero

26. Una máquina térmica trabaja entre temperaturas de 127°C y 7°C , encuentre el rendimiento.

- A) 50% B) 15% C) 20%
D) 30% E) 70%

27. Una máquina térmica trabaja entre temperaturas de 27°C y 7°C , encuentre el rendimiento.

- A) 3,9% B) 7,5% C) 2,1%
D) 6,6% E) 7,0%

28. Una máquina térmica ideal funciona con un foco frío de 300 K. Determine la temperatura del foco caliente si su rendimiento es del 50%.

- A) 270 K B) 400 K C) 450 K
D) 500 K E) 600 K

29. Una máquina térmica ideal funciona con un foco frío de 200 K. Determine la temperatura del foco caliente si su rendimiento es del 75%.

- A) 800 K B) 600 K C) 250 K
D) 530 K E) 600 K

30. La temperatura de una caldera de una máquina es 500 K y la de su condensador es de 200 K sabiendo que su rendimiento real es el 20% de su rendimiento ideal. Halle su rendimiento ideal.

- A) 14% B) 18% C) 16%
D) 12% E) 10%

31. La temperatura de una caldera de una máquina es 600 K y la de su condensador es de 300 K sabiendo que su rendimiento real es el 50% de su rendimiento ideal. Halle su rendimiento ideal.

- A) 21% B) 22% C) 23%
D) 24% E) 25%

32. Un motor de Carnot cuyo foco caliente tiene una temperatura de 227°C toma 160 cal a esta temperatura en cada ciclo y cede 80 cal al depósito de baja temperatura. Calcule la temperatura de este depósito.
- A) 100 K B) 200 K C) 300 K
D) 400 K E) 500 K
33. Un motor de Carnot cuyo foco caliente tiene una temperatura de 27°C toma 100 cal a esta temperatura en cada ciclo y cede 80 cal al depósito de baja temperatura. Calcule la temperatura de este depósito.
- A) 150 K B) 350 K C) 320 K
D) 340 K E) 120 K
34. Si una máquina térmica trabaja entre 7°C y 127°C , absorbiendo 600 J de calor y cediendo al exterior 120 J de calor. ¿Cuál es su eficiencia?
- A) 20% B) 30% C) 40%
D) 50% E) 80%
35. Si una máquina térmica trabaja entre 27°C y 227°C , absorbiendo 480 J de calor y cediendo al exterior 120 J de calor. ¿Cuál es su eficiencia?
- A) 25% B) 35% C) 75%
D) 55% E) 80%
36. Considera que una máquina térmica siguiera un ciclo de Carnot, trabajando entre las temperaturas del problema anterior. ¿Cuál sería su eficiencia?
- A) 60% B) 30% C) 35%
D) 40% E) 50%
37. ¿Cuál es la temperatura del foco frío de una máquina de Carnot cuya temperatura alta es de 400 K y su eficiencia el 25%?
- A) 300 K B) 200 K C) 400 K
D) 500 K E) 600 K
38. ¿Cuál es la temperatura del foco frío de una máquina de Carnot cuya temperatura alta es de 500 K y su eficiencia el 20%?
- A) 100 K B) 700 K C) 400 K
D) 300 K E) 600 K
39. Indicar verdadero (V) o falso (F):
- * En el proceso isobárico: $P = \text{variable}$.
 - * En el proceso adiabático: $Q = 0$.
 - * En el proceso isotérmico: $T = \text{constante}$.
- A) VFV B) VVV C) FVV
D) FFV E) VVF
40. Indicar verdadero (V) o falso (F):
- * En el proceso isocoro: $V = \text{constante}$.
 - * En una expansión isobárica: $W = 0$.
 - * En el proceso isotérmico: $T = \text{variable}$.
- A) VFV B) VVV C) VFF
D) FFV E) FVV
41. Considerando un gas ideal sometido a diferentes procesos, indique V o F:
- El gas se enfría en una expansión adiabática.
 - En un proceso isotérmico, la temperatura se incrementa.
 - En un proceso isobárico no hay cambio en la presión de un gas.
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) VVF E) FFV

42. Señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. La energía interna de un gas ideal aumenta cuando el gas se expande.
- II. La energía interna de un gas ideal está relacionado directamente con su temperatura.
- III. La temperatura de un gas ideal es constante, entonces varía su energía interna.

A) VVF B) FVV C) FFV
D) FFF E) VFF

43. Indicar verdadero o falso respecto a la 2da. Ley de la termodinámica.

- I. Es posible que todo calor recibido por un sistema sea transformado en trabajo mecánico.
- II. La máxima eficiencia de una máquina térmica que trabaja entre dos focos térmicos; caliente T_1 y frío T_2 para cualquier ciclo es:

$$\eta = 1 + \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$$

- III. Se cumple solo en aquellos procesos que siguen el ciclo de Carnot.

A) FVF B) FVV C) FFV
D) VVF E) VFF

44. Una máquina térmica cuyo rendimiento es 20% se acopla a otra máquina, de rendimiento 50%, de manera que el calor liberado por la primera es absorbido por la segunda. Halle la eficiencia del sistema de máquinas.

A) 5% B) 20% C) 25%
D) 40% E) 60%

45. La temperatura de la fuente caliente de una máquina térmica 127°C y la temperatura de la fuente fría es 50 K . Si la eficiencia de la máquina es 75%, determine el cociente entre el calor absorbido y el calor cedido.

A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

46. Una máquina térmica de Carnot tiene una eficiencia de 0,2. ¿En qué porcentaje aumentará su eficiencia si se cambia el foco caliente de tal modo que su temperatura sea mayor que la del original en 20%?

A) 30 B) 20 C) 50
D) 70 E) 13,3

47. Una máquina térmica de Carnot absorbe calor de una fuente caliente que se encuentra a 227°C y tiene una eficiencia de 20%. ¿Cuánto debe variar la temperatura (en K) de la fuente caliente para que la eficiencia se eleve a 40%?

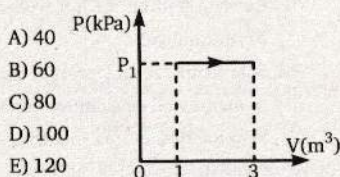
A) 201,2 B) 100,2 C) 166,6
D) 502,3 E) -205,1

48. Una máquina térmica de Carnot absorbe calor de una fuente caliente que se encuentra a 127°C y tiene una eficiencia de 20%. ¿Cuánto debe variar la temperatura (en K) de la fuente caliente para que la eficiencia se eleve a 50%?

A) 100 B) 290 C) 240
D) 408 E) 590

49. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:
- Las sustancias no contienen calor, sino energía interna.
 - Un gas está constituido por moléculas puntuales, indistinguibles entre sí, que se mueven ordenadamente en dirección hacia las paredes del recipiente.
 - La presión que ejerce el gas es una consecuencia de la transferencia de energía cinética hacia el recipiente.
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FFF E) FVF
50. Indique las afirmaciones correctas respecto del modelo de gas ideal
- Está formado por un gran número de partículas de igual masa que se mueven con igual rapidez.
 - La presión es debido a los choques elásticos entre las moléculas.
 - La energía interna es la sumatoria de las energías cinéticas de las moléculas.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) Sólo I y II E) Sólo II y III
51. Según el modelo "Teoría cinética de los gases" desarrollado, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- La temperatura absoluta es una medida del movimiento molecular.
 - La capacidad calorífica molar (a volumen constante) de los gases ideales es la misma a 1,5R.
 - La velocidad cuadrática media depende del cuadrado de la temperatura absoluta.
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FFV
52. Un gas ideal monoatómico encerrado en un recipiente de 2 litros está constituido por 10^{21} moléculas. Si la energía cinética promedio de las moléculas es $4,4 \times 10^{-21}$ J, halle la presión del gas (en Pa).
- A) 980 B) 1380 C) 1467
D) 5000 E) 8000
53. En un recipiente de 1 m^3 , se calienta un mol de cierto gas ideal monoatómico, que inicialmente está a 27°C hasta que su energía interna se duplica en estas condiciones, ¿qué presión promedio (en Pa) ejerce el gas sobre las paredes del recipiente?
- A) 3692 B) 5357 C) 4987
D) 1352 E) 8435
54. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- Todo cuerpo puede intercambiar energía con el medio que lo rodea de dos formas: calor y trabajo.
 - Si un gas absorbe calor a volumen constante, entonces el cambio de su energía interna es positivo.
 - Es posible que un gas haga trabajo sólo a costa de su energía interna.
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FFV E) FFF
55. Un sistema de gas ideal, al pasar del estado I hasta el estado F realiza un trabajo de 350 J y absorbe una cantidad de calor de 500 J, la variación de energía interna (en J) del sistema es:
- A) 850 B) 500 C) 350
D) 150 E) 50

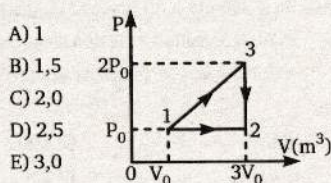
56. Un gas monoatómico confinado en un recipiente varía su volumen de 1 a 3 m³ tal como lo muestra el diagrama P - V que se indica en la figura; si el calor transferido en este proceso fue de 400 kJ. Determine la presión en el proceso (en kPa).



57. Se tiene un sistema termodinámico, el cual en un primer proceso absorbe 1 kcal y hace un trabajo igual a 100 cal; luego en un segundo proceso cede 200 cal y se hace un trabajo sobre él, igual a 200 cal. Halle el cambio (en kcal) en la energía interna del sistema.

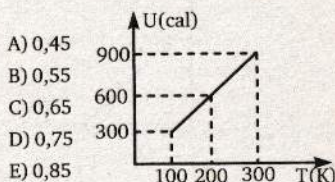
- A) 0,8 B) 0,9 C) 1,5
D) 1,8 E) 2,0

58. Un gas ideal pasa del estado (1) al estado (2) por el camino (1 - 3 - 2) desarrollando un trabajo W_1 y por el camino (1 - 2) desarrollando un trabajo W_2 . Determine la relación: $\frac{W_1}{W_2}$



- A) 1
B) 1,5
C) 2,0
D) 2,5
E) 3,0

59. El gráfico mostrado indica la variación de la energía interna de 1 mol de gas helio en función de la temperatura cuando su volumen es mantenido constante, calcule el calor específico a volumen constante del helio (en cal/g °C, $\bar{M}_{He} = 4$ g/mol.)



- A) 0,45
B) 0,55
C) 0,65
D) 0,75
E) 0,85

60. Con respecto al calor específico de los gases ideales indique la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El calor específico c_p es menor que el calor específico c_v .
II. Siempre se cumple que $c_v - c_p = R$
III. El calor específico de los gases monoatómicos es mayor que el de los gases diatómicos.

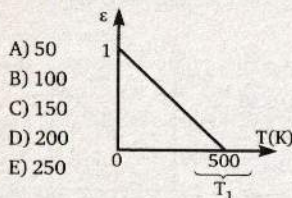
- A) VVV B) VVF C) FVF
D) FFV E) FFF

61. Un gas ideal realiza un ciclo de Carnot; la expansión isotérmica ocurre a 250 °C y la compresión isotérmica tiene lugar a 50 °C. Si el gas absorbe 1200 J de calor durante la expansión isotérmica, entonces el trabajo neto, en joules, realizado por el gas en cada ciclo es: (no considere decimales).

- A) 629 B) 539 C) 489
D) 459 E) 369

62. El diagrama muestra la variación de la eficiencia ε , en función de la temperatura de la fuente fría, de una máquina de Carnot que recibe 500 J de calor de la fuente caliente.

Calcule el trabajo (en J) que realiza la máquina si $T_2 = 250$ K



- A) 50
B) 100
C) 150
D) 200
E) 250
63. Una máquina térmica de Carnot recibe 1200 kJ/min de calor desde un foco térmico que está a 727 °C rechaza calor a un sumidero térmico que está a 17 °C. Determine la potencia neta que entrega la máquina (en kW) y su eficiencia.

- A) 852; 0,71 B) 28,0; 0,61
C) 19,5; 0,51
D) 14,2; 0,71 E) 10,8; 0,61

64. Dos recipientes A y B están en equilibrio térmico, A contiene 2×10^3 moles de helio y B 3×10^3 moles del mismo gas, marque verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. La energía interna del gas es la misma en los recipientes A y B.
II. Considerando volúmenes iguales la presión en A es mayor que en B.
III. La velocidad raíz cuadrática media de las moléculas en A es mayor que en B.

- A) FFV B) VFF C) FVF
D) FFV E) FFF

65. Un recipiente contiene un volumen V de argón a una presión de 100 Pa. Si manteniendo la presión constante el volumen se reduce a $\frac{V}{4}$. Indique cuál de las siguientes proposiciones es falsa.
- I. La energía interna del gas aumenta.
II. La velocidad de las moléculas del gas disminuye.
III. Si la temperatura y presión del gas se mantienen constantes, entonces la velocidad de las moléculas no cambia.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y III E) Todas

66. Si 2,5 g de oxígeno son calentados desde 27 °C hasta 127 °C manteniendo la presión constante, determine el volumen final (en m³) del gas si la presión es de 100 Pa.

- A) 0,71 B) 1,7 C) 2,6
D) 3,91 E) 5,21

67. Un recipiente provisto de un émbolo contiene un gas ideal de densidad ρ , presión P y temperatura $T = 27$ °C. ¿En cuántos grados centígrados se incrementará la temperatura del gas si se le somete a un proceso mediante el cual su densidad y presión alcanzan los valores 1,5 ρ y 2P respectivamente?

- A) 50 B) 75 C) 100
D) 125 E) 150

68. Cierta cantidad de gas está sometida a una presión de 0,855 atm en un volumen de 500 ml a 0 °C. ¿Qué presión (en atm) ejercerá la misma cantidad de gas en un volumen de 700 ml a 100 °C?

A) 0,445 B) 0,814 C) 0,834
D) 0,875 E) 1,635

69. Un recipiente de vidrio cerrado, contiene helio a la presión $p_1 = 6,5 \times 10^6$ Pa, el peso total del sistema es 210 N siendo la temperatura $T_1 = 3$ °C, se extrae una masa de helio hasta que el peso del sistema es 200 N, la presión $p_2 = 2 \times 10^6$ Pa manteniendo la temperatura constante. Determine la masa (en kg) de helio en el recipiente para que la presión sea $p = 1,5 \times 10^7$ Pa y la temperatura de 27 °C ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

A) 3 B) 5 C) 8
D) 10 E) 12

70. En un gas 6 de sus moléculas en cierto instante tienen las siguientes velocidades: $\hat{i}$; $-\hat{i}$; $2\hat{j}$; $-2\hat{j}$; $3\hat{k}$; $-3\hat{k}$ respectivamente. Halle $\bar{v}_{\text{promedio}}$ (promedio de las velocidades) y v_{rms} de este conjunto de moléculas; respectivamente (en m/s).

A) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$; 2 B) 0; 2; 16
C) 0; 0
D) $\frac{\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}}{3}$; 2 E) 0; 4,67

71. Con referencia al modelo cinético, señale el valor de las siguientes proposiciones:

- I. A una misma temperatura, las moléculas de un gas liviano tienen mayor velocidad que las moléculas de un gas pesado.
II. A una misma temperatura, las moléculas de un gas liviano tienen mayor energía cinética que las moléculas de un gas pesado.
III. La temperatura de un volumen de gas está relacionada con la energía interna de todo el volumen de gas.

A) VFF B) FFV C) VVV
D) VVF E) FFF

72. Acerca de la teoría cinética de los gases indique cual de las siguientes proposiciones son incorrectas.

- I: Estudia las propiedades físicas de los gases, como presión y temperatura relacionándolas con las propiedades microscópicas de las moléculas, tales como la velocidad y la energía cinética.
II. Relaciona la ecuación del estado de los gases ideales con las leyes de Newton.
III. La presión del gas se debe a choques de las moléculas del gas contra las paredes del recipiente y al choque de moléculas entre sí.
IV. Una molécula de gas de H u O₂ tiene energía cinética media igual a $\frac{3}{2}RT$.

A) I y V B) II y III C) Sólo III
D) Sólo IV E) Sólo V

73. Con relación a la teoría cinética de los gases, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son falsas (F) o verdaderas (V)?

- I. Las moléculas se consideran puntuales.
- II. La presión de un gas se debe a los impactos de las moléculas con las paredes del recipiente.
- III. La temperatura absoluta está asociada al movimiento molecular.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVV E) FFV

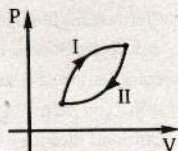
74. Un recipiente contiene helio gaseoso monoatómico ($\rho = 0,94 \text{ kg/m}^3$) a una presión de 2 atm. Calcule, aproximadamente, la rapidez media (m/s) de las moléculas de gas (1 atm = 101 kPa).

A) 500 B) 600 C) 700
D) 800 E) 900

75. Se muestran 2 procesos realizados con un gas ideal monoatómico. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. El calor que el gas recibe es el mismo en I y II, porque las temperaturas extremas son las mismas.
- II. En ambos casos, $Q = n C_v \Delta T$, donde C_v : calor específico molar a volumen constante.
- III. Si en el proceso II sustituimos el gas por uno diatómico, entonces la variación de la energía interna en II será mayor que en I.

A) VVF
B) FFF
C) VVV
D) FFV
E) FFV



76. Determine el cambio de temperatura (en K) de 6 moles de un gas ideal monoatómico que se encuentra encerrado en un recipiente cilíndrico de volumen 6l, sabiendo que se entregan 100 cal a volumen constante.

A) 1,58 B) 3,58 C) 5,58
D) 7,58 E) 10,58

77. Se calienta una mol de gas oxígeno a volumen constante, determine aproximadamente la cantidad de calor necesario (en J) para elevar su temperatura de 20°C a 100°C , considere gas ideal diatómico.

A) 1426 B) 1662 C) 1868
D) 2114 E) 2244

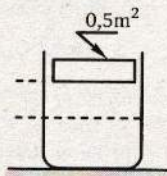
78. Sobre la 1era ley de la termodinámica indique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F).

- I. $Q - W$ representa el cambio de energía en el sistema.
- II. La primera ley se aplica a todo proceso en la naturaleza que comienza en un estado de equilibrio y termina en otro.
- III. En un proceso adiabático la energía interna de un sistema aumenta exactamente en la cantidad de trabajo efectuada sobre el sistema.

A) 1426 B) 1662 C) 1868
D) 2114 E) 2244

79. Se tiene 8 moles de O_2 encerrado en el cilindro mostrado en la figura, a una temperatura de $427^\circ C$. Se deja enfriar el gas de manera que la tapa descendiéndole sin fricción $0,5\text{ m}$, hasta la temperatura ambiente de $27^\circ C$. Determine el calor extraído en kJ.

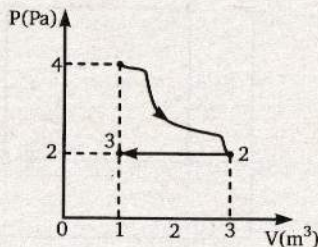
- A) -50,42
B) -91,48
C) -25
D) -128,4
E) -41,2



80. Durante el proceso de termodinámico se entrega al sistema 119,6 calorías y el sistema realiza 418,6 joules de trabajo. ¿Cuál es el cambio de energía interna producido en el sistema? (en J).

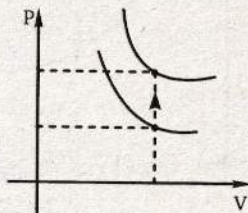
- A) 81,4 B) 189,2 C) 842,2
D) 1671,4 E) 2940,8

81. La figura muestra el proceso (123) para un determinado gas. Si el proceso (12) $\Delta U_{1-2} = 2 \times 10^5 \text{ J}$ y $Q_{1-2} = 8 \times 10^5 \text{ J}$, determine el trabajo desarrollado (en J) en el proceso (123).



- A) 1×10^5 B) 2×10^5 C) $2,5 \times 10^5$
D) 3×10^5 E) $3,5 \times 10^5$

82. La figura muestra el gráfico $P-V$ de n moles de un gas ideal cuando pasa de estado "a" al "b". Por a y b pasan las isotermas a las temperaturas T_1 y $T_2 = T_1 - T_1$ respectivamente. Halle $\frac{T_2}{T_1}$



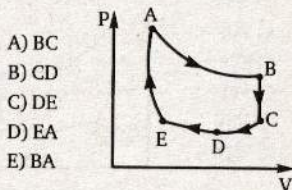
- A) $\frac{1}{1+\alpha}$ B) $\frac{1}{\alpha}$ C) $\frac{1}{\alpha+2}$
D) $\frac{\alpha}{\alpha+1}$ E) $\frac{2\alpha}{\alpha+1}$

83. Cierta gas a presión " P_0 " ocupa un volumen " V_0 ". Determine el trabajo que realiza en un proceso adiabático hasta que se duplique su volumen.

Considere que este gas: $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 2$

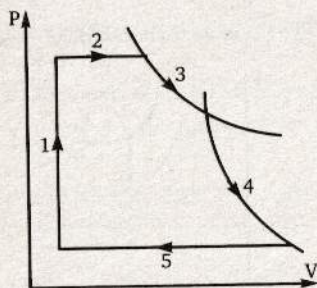
- A) $P_0 V_0$ B) $2P_0 V_0$ C) $\frac{1}{2} P_0 V_0$
D) $3P_0 V_0$ E) $\frac{1}{3} P_0 V_0$

84. Si el proceso AB es isotérmico. Indique la gráfica que podría representar un proceso adiabático para un gas monoatómico confinado en un recipiente provisto de un émbolo móvil.



- A) BC
B) CD
C) DE
D) EA
E) BA

85. En un diagrama pV se muestran 5 procesos notables de un gas. Identifique el nombre de cada proceso en el orden: 1, 2, 3, 4 y 5; respectivamente.

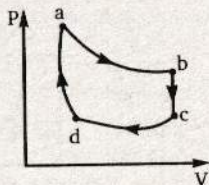


- A) Isocórico, isobárico, isotérmico, adiabático, isométrico.
 B) Isocórico, isobárico, adiabático, isotérmico, isométrico.
 C) Isobárico, isocórico, isotérmico, adiabático, isobárico.
 D) Isobárico, isocórico, adiabático, isotérmico, isobárico.
 E) Isocórico, isobárico, isotérmico, adiabático, isobárico.

86. La figura muestra el ciclo de Carnot donde $T_H = 207^\circ\text{C}$ y $T_C = -153^\circ\text{C}$. En este caso señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

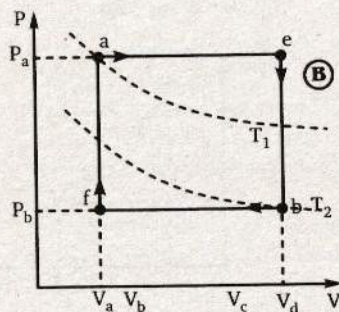
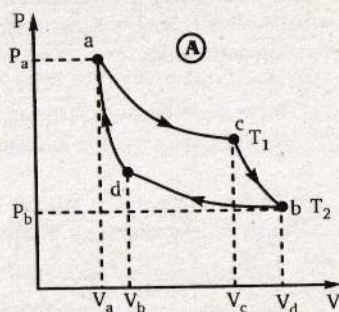
- I. $\frac{Q_C}{Q_H} = \frac{1}{4}$
 II. $Q_{\text{en } dabc} = 4Q_{\text{en } cd}$
 III. La eficiencia es negativa.

- A) VVF
 B) FVF
 C) VFF
 D) VFV
 E) VVV



87. Las figuras muestran dos procesos cíclicos. Indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F). Los procesos cb y da son adiabáticos.

- I. En el ciclo B, ingresa calor en el sistema:
 II. En el ciclo A, ingresa calor en el sistema. $Q_{acb} = nRT_1 \ln\left(\frac{V_c}{V_a}\right) + Q_{cb}$
 III. En el ciclo B, el sistema expulsa calor.
 IV. En el ciclo A, el sistema expulsa calor. $Q_{bda} = nRT_2 \ln\left(\frac{V_b}{V_d}\right) - Q_{da}$
 V. El ciclo A es más eficiente que el ciclo B.



- A) I y III B) II y IV C) III, IV y V
 D) Sólo IV E) Todas

88. Una máquina térmica que funciona según el ciclo de Carnot, trabaja entre dos fuentes térmicas de 300°C y 150°C . Si la máquina recibe 2000 J en cada segundo, halle el calor (en J) que es desecha en cada segundo.

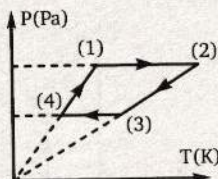
A) 500 B) 750 C) 1000
D) 1476 E) 1750

89. Un sistema conformado por cierto gas ideal realiza el ciclo termodinámico que se muestra, se sabe que:

$$P_1 = 3P_4 = 6 \times 10^5 \text{ Pa};$$

$V_3 = 3V_4 = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. Si el calor suministrado en cada ciclo es 1000 J . Halle la eficiencia de dicho ciclo.

A) 80%
B) 40%
C) 50%
D) 60%
E) 30%



90. Sobre la 2da. ley de la termodinámica y las máquinas térmicas, indique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F).

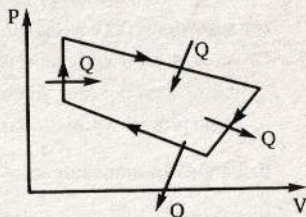
- La segunda ley establece que la energía se conserva.
- La sustancia de trabajo de una máquina térmica tiene que ser un gas ideal.
- La eficiencia de todas las máquinas térmicas reversibles que operan entre las mismas temperaturas es la misma.

A) FFV B) FVV C) VVV
D) VFF E) VVF

91. El calor que absorbe una máquina térmica es cuatro veces mayor que el trabajo que realiza. ¿Cuál es su eficiencia térmica? y ¿Qué fracción de calor absorbido es desechado?

A) 30%; 0,67 B) 25%; 0,67
C) 30%; 0,75 D) 25%; 0,75 E) 75%; 0,67

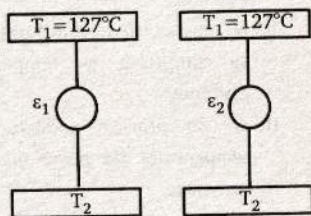
92. Una máquina térmica opera según el ciclo mostrado en el diagrama pV. Halle, aproximadamente, la eficiencia de la máquina.



A) 0,1 B) 0,3 C) 0,5
D) 0,7 E) 0,9

93. Se tiene dos máquinas térmicas que trabajan según el ciclo de Carnot de eficiencias ϵ_1 y ϵ_2 respectivamente tal como lo muestra la figura si:

$$T_2 = T_1 - 8^{\circ}\text{C}. \text{ Determine } \epsilon_2 - \epsilon_1.$$



A) 0,02 B) 0,04 C) 0,06
D) 0,08 E) 0,70

94. Una máquina ideal absorbe 1600 calorías de calor de un depósito a 327 °C y cede cierta cantidad de calor a otro depósito a 27 °C.

- I. ¿Cuánto trabajo útil (en J) efectúa aproximadamente?
II. ¿Cuánto calor (en cal) cede en cada ciclo?

A) 600; 800 B) 800; 1000
C) 3349; 800
D) 3920; 800 E) 5230; 1000

95. Indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. c_p es el calor entregado por cada mol de gas y por cada grado Kelvin, en un proceso a presión constante.

II. Para gases monoatómicos $\frac{c_v}{c_p} = \frac{5}{3}$.

- III. Se cumple que: $c_v = c_p + R$.

A) FFF B) FVV C) VFF
D) VFF E) FVF

96. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

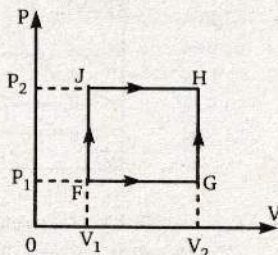
- I. En un proceso adiabático, si el gas se expande, su temperatura aumenta.
II. En un proceso adiabático, si el gas se comprime, su temperatura disminuye.
III. En un proceso adiabático, la temperatura del gas se mantiene constante.

A) VVF B) FFV C) VFF
D) FFF E) FVF

97. Un volumen de 10^{-2} m^3 de un gas se encuentra a 500 kPa y tiene una energía interna de 7,5 kJ. Si se le proporciona 12,5 kJ de calor y se le deja expandir isobáricamente hasta que duplique su volumen, ¿cuál será su nueva energía interna (en kJ)?

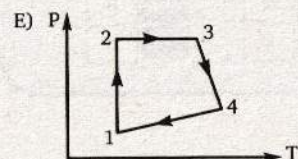
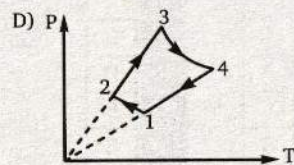
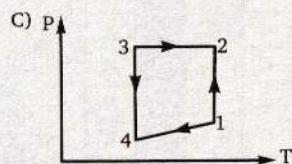
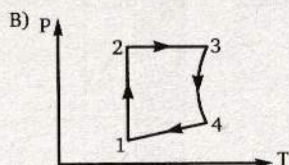
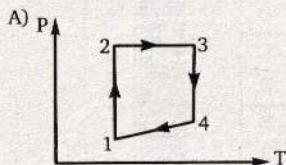
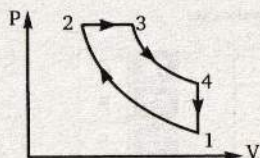
A) 14,5 B) 15,0 C) 15,5
D) 16,0 E) 16,5

98. Un gas ideal monoatómico encerrado en un recipiente con pistón móvil puede ser llevado de las condiciones (P_1, V_1) a las condiciones (P_2, V_2) por los procesos FGH y FJH. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?



- A) En ambos procesos el gas realiza el mismo trabajo.
B) La energía interna en los estados F y H es la misma.
C) En el proceso FGH se obtiene un mayor cambio de energía interna.
D) En el proceso FJH se obtiene un mayor cambio de energía interna.
E) El calor suministrado al gas en FJH es mayor que el suministrado en FGH.

99. Dado el ciclo mostrado en la figura, donde los procesos de 1 a 2 es isotermo y de 3 a 4 adiabático, indique cuál de las alternativas representa mejor dicho ciclo en un diagrama P-T.



100. Con respecto al ciclo de Carnot, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

- I. Su eficiencia es máxima e igual al 100%.
- II. Su eficiencia es igual a la de cualquier otro ciclo reversible.
- III. Su eficiencia depende de las temperaturas del foco y sumidero.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

**CLAVES**

1	D
2	A
3	B
4	D
5	E
6	C
7	A
8	C
9	E
10	D
11	B
12	D
13	A
14	A
15	B
16	B
17	A
18	E
19	E
20	A
21	A
22	A
23	C
24	B
25	E

26	D
27	D
28	E
29	A
30	D
31	E
32	D
33	A
34	E
35	C
36	D
37	A
38	C
39	C
40	C
41	E
42	A
43	C
44	E
45	C
46	E
47	C
48	C
49	C
50	C

51	C
52	C
53	C
54	A
55	D
56	C
57	B
58	B
59	D
60	E
61	D
62	E
63	D
64	E
65	D
66	C
67	C
68	C
69	A
70	C
71	A
72	C
73	A
74	SC
75	B

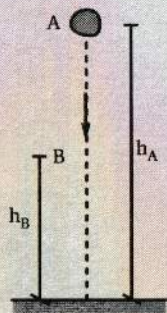
76	C
77	B
78	E
79	B
80	A
81	B
82	D
83	C
84	D
85	E
86	A
87	A
88	D
89	A
90	B
91	D
92	B
93	E
94	C
95	D
96	D
97	B
98	E
99	B
100	C

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNVI

UNI - 2011 - I

PROBLEMA 01: Una piedra de masa 3 kg se lanza verticalmente hacia abajo desde el punto A con rapidez $v_a = 10 \text{ m/s}$ y descende como se muestra en la figura. Suponiendo que no hay resistencia del aire, se hacen las siguientes proposiciones:

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$



- I. La energía mecánica total de la piedra en el punto A es igual a 444,3 J.
- II. La energía cinética de la piedra en el punto B es igual a 276,58 J.
- III. La energía potencial de la piedra en el punto B es igual a 117,72 J.

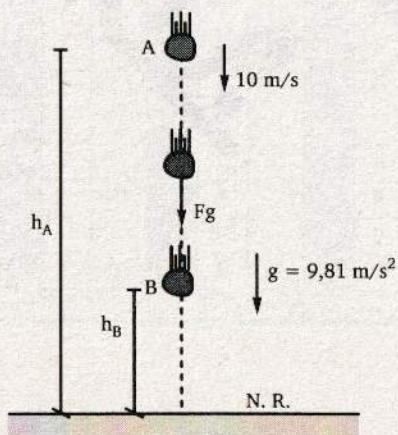
Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

A) VFV
D) VVV

B) VVF

C) FVF
E) FFV

Resolución:



Como se desprecia la resistencia del aire, la única fuerza que actúa y desarrolla trabajo sobre la piedra es la fuerza de gravedad, por lo tanto, la energía mecánica de la piedra se conserva.

Por otro lado, para el cálculo de la EM es necesario tomara un nivel de referencia (N. R.). Como el enunciado no lo señala, asumimos que el N. R. está en el piso. Analizamos cada proposición:

$$I. E_{M_A} = E_{C_A} + E_{pG_A}$$

$$E_{M_A} = \frac{1}{2}(3)(10)^2 + (3)(9,81)(10)$$

$$E_{M_A} = 150 + 294,3$$

$$\rightarrow E_{M_A} = 444,3 \text{ J}$$

→ La proposición es verdadera.

II. Como la energía mecánica se conserva.

$$E_{M_B} = E_{M_A}$$

$$E_{C_B} + E_{pG_B} = E_{M_A}$$

$$E_{C_B} + (3)(9,81)(4) = 444,3$$

$$\rightarrow E_{C_B} = 326,58 \text{ J}$$

→ La proposición es falsa.

III. De la proposición anterior:

$$E_{pG_B} = (3)(9,81)(4)$$

$$\rightarrow E_{pG_B} = 117,72 \text{ J}$$

→ La proposición es verdadera.

∴ La secuencia correcta es: VFV

Rpta.: A

PROBLEMA 02:

La distancia focal de una lente convergente es de 8 cm. Se coloca un objeto frente a la lente y se obtiene una imagen real e invertida. Si la distancia entre el objeto y su imagen es de 32 cm, calcule la distancia, en cm, de la imagen a la lente.

A) 2

B) 4

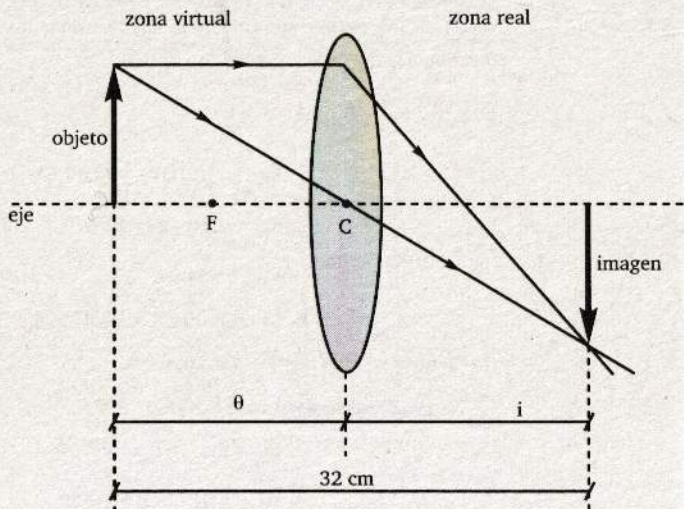
C) 8

D) 16

E) 32

Resolución:

El ejercicio menciona que al colocar un objeto delante de una lente convergente, la imagen que se forma es real e invertida. Esta situación se consigue cuando el objeto se encuentra entre el infinito y el foco (F).



Nos piden: i .

De la ecuación de Descartes tenemos:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{\theta} \quad (I)$$

Como la imagen es real, entonces, la distancia imagen (i) es positiva y la distancia focal es positiva ($f = +8 \text{ cm}$) por tratarse de una lente convergente.

En (I) tenemos:

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{i} + \frac{1}{\theta} \quad (II)$$

Por dato tenemos:

$$\theta + i = 32$$

$$\theta = 32 - i \quad (III)$$

Reemplazando (III) en (II):

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{i} + \frac{1}{32 - i}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{32}{i(32 - i)}$$

$$i(32 - i) = 8 \times 32 = 16(32 - 16)$$

$$\therefore i = 16 \text{ cm}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 03:

Un bloque grande de masa M y un bloque pequeño de masa m ($M > m$) se desplazan sobre una superficie horizontal sin fricción con igual energía cinética. Se hacen las siguientes proposiciones:

- I. La velocidad del bloque pequeño es mayor que la del bloque grande.
- II. El trabajo que se deberá realizar para que el bloque pequeño se detenga es menor que el trabajo que habrá que hacer para que el bloque grande se detenga.
- III. Si ambos son frenados, hasta detenerse, por fuerzas de igual magnitud, la distancia recorrida por el bloque pequeño desde el instante en que se aplica la fuerza será mayor que la correspondiente distancia recorrida por el bloque grande.

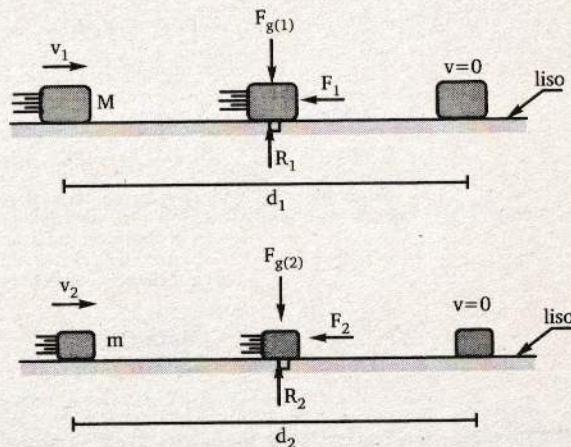
Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

A) FVF
D) VFF

B) FFV

C) VFV
E) VVV

Resolución:



Analicemos las proposiciones:

- I. Como ambos bloques presentan igual energía cinética al inicio, entonces:

$$E_{C1} = E_{C2}$$

$$\frac{M v_1^2}{2} = \frac{m v_2^2}{2}$$

$$M v_1^2 = m v_2^2 \quad (I)$$

Además, $M > m$ y de la expresión (I) se obtiene:

$$v_2 > v_1$$

Por lo tanto, el bloque pequeño presenta mayor velocidad.

→ La proposición es verdadera.

II. Hasta que los bloques se detengan, planteamos:

$$* W^{F_1} = E_{C_F} - E_{C_0}$$

$$W^{F_1} = -E_{C_1}$$

$$* W^{F_2} = E_{C_F} - E_{C_0}$$

$$W^{F_2} = -E_{C_2}$$

Como las energías cinéticas son iguales ($E_{C_1} = E_{C_2}$), a partir de las ecuaciones (I) y (II), se deduce que los trabajos sobre los bloques son iguales.

→ La proposición es falsa.

III. Como : $W^{F_1} = W^{F_2}$

$$-F_1 \cdot d_1 = -F_2 \cdot d_2$$

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

Además: $F_1 = F_2$

entonces: $d_1 = d_2$

Por lo tanto, los bloques recorren, hasta detenerse, la misma distancia.

→ La proposición es falsa.

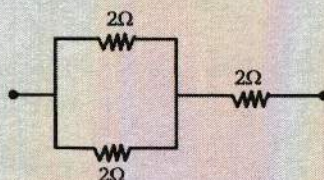
∴ La secuencia correcta es: VFF.

Rpta.: D

PROBLEMA 04:

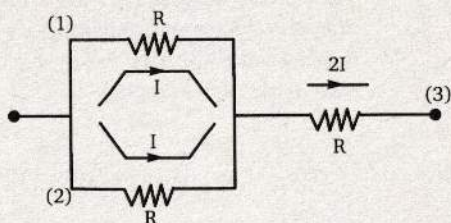
Cada una de las resistencias en el circuito mostrado pueden disipar un máximo de 18 W sin sufrir ningún daño. La máxima potencia, en watts, que puede disipar el circuito es entonces:

- A) 9
- B) 25
- C) 27
- D) 36
- E) 54



Resolución:

Distribuimos corriente para los resistores.



Por los resistores en paralelo pasa la misma corriente, ya que experimentan igual voltaje:

$$i_1 R = i_2 R$$

$$\rightarrow i_1 = i_2 = I$$

Cálculo de la potencia para cada resistor.

$$P = I^2 R$$

$$\rightarrow P_1 = I^2 R$$

$$\rightarrow P_2 = I^2 R$$

$$\rightarrow P_3 = (2I)^2 R = 4I^2 R$$

De lo anterior: $P_3 = 4P_2 = 4P_1$

Entonces el resistor de mayor potencia es (3), el cual no debe superar los 18W; es decir, a lo más debe tener:

$$P_3 = 18W$$

$$\rightarrow P_1 = P_2 = 4,5W$$

Así, la potencia máxima del circuito será:

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P = 4,5 + 4,5 + 18$$

$$\therefore P = 27W$$

Rpta.: C

PROBLEMA 05: Un mol de gas ideal bajo un proceso isócoro se lleva del estado 1 al estado 2, tal que su presión disminuye de P a P/α , ($\alpha > 1$). Después el gas se calienta isobáricamente hasta su temperatura inicial y el gas realiza un trabajo W . Determine la temperatura inicial del gas en términos de W , R y α . (R es la constante universal de los gases ideales).

A) $\frac{W}{R(\alpha - 1)}$

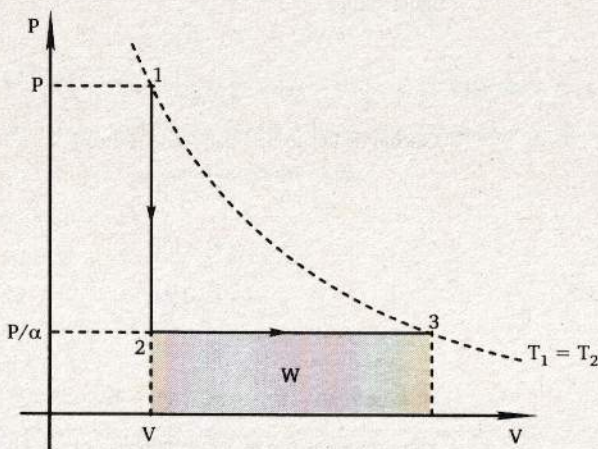
B) $\frac{\alpha W}{R(\alpha - 1)}$

C) $\frac{(\alpha - 1)W}{R\alpha}$

D) $\frac{\alpha W}{R}$

E) $\frac{\alpha W}{R(\alpha + 1)}$

Resolución:



Analizamos el proceso isobárico $2 \rightarrow 3$, además, como es un gas ideal se cumple lo siguiente:

$$PV = nRT \quad (i)$$

pero:

$$P\Delta V = W \quad (\text{trabajo})$$

en (i):

$$W = nRT(T_3 - T_2) \quad (ii)$$

Para determinar T_2 , analizamos el proceso isócoro $1 - 2$.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\rightarrow \frac{PV}{T_1} = \frac{\left(\frac{P}{\alpha}\right)V}{T_2}$$

$$\rightarrow T_2 = \frac{T_1}{\alpha} \quad (iii)$$

Reemplazamos (iii) en (ii), además; $n = 1$ y $T_3 = T_1$.

$$\rightarrow W = R \left(T_1 - \frac{T_1}{\alpha} \right)$$

$$\therefore T_1 = \frac{\alpha W}{R(\alpha - 1)}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 06:

Con respecto al coeficiente de dilatación lineal se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. Su valor numérico es independiente de la escala de temperatura.
- II. Depende del material del que está hecho el objeto sometido al cambio de temperatura.
- III. Es independiente de la longitud inicial del objeto.

Son correctas:

A) Sólo I

B) Sólo II

C) Sólo III

D) I y III

E) II y III

Resolución:

Analizamos cada proposición:

- I. El coeficiente de dilatación lineal está dado por:

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T}$$

Ahora el ΔT no es el mismo para la escala Celsius y la escala de Fahrenheit.

$\rightarrow$ La proposición es falsa.

- II. La dilatación depende de cuánto se modifican las distancias intermoleculares, y se caracterizan por el coeficiente de dilatación, el cual depende del material.

$\rightarrow$ La proposición es verdadera.

- III. El coeficiente de dilatación lineal depende de las fuerzas intermoleculares y no de la geometría del cuerpo, es decir, no dependen de la longitud inicial.

$\rightarrow$ La proposición es verdadera.

$\therefore$ Son correctas las proposiciones II y III.

Rpta.: E

PROBLEMA 07: Una partícula alfa de carga $+2q$ y masa $6,65 \times 10^{-27}$ kg recorre una trayectoria circular de radio 0,5 m en un campo magnético de 1,4T. Calcule aproximadamente la energía cinética de la partícula alfa en MeV.

$$(q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}, 1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J})$$

A) 19,6

B) 20,6

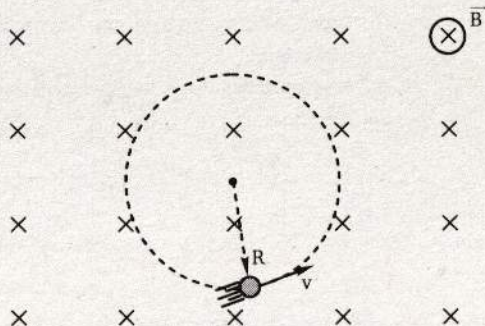
C) 21,6

D) 22,6

E) 23,6

Resolución:

Consideremos que la partícula desarrolla la trayectoria circular en un campo magnético homogéneo de forma entrante.



El radio de la curvatura viene dado por:

$$R = \frac{mv}{(2q)B}$$

$$\rightarrow v = \frac{R(2q)B}{m}$$

Entonces, la energía cinética la podemos escribir de la forma:

$$E_C = \frac{R^2(2q)^2 B^2}{2m}$$

Reemplazando datos tenemos:

$$E_C = \frac{(0,5)^2 (3,2 \times 10^{-19}) (1,4)^2}{2(6,65 \times 10^{-27})} \times \left(\frac{1 \text{ J}}{1,6 \times 10^{-19}} \right)$$

$$\therefore E_C = 23,6 \text{ MeV}$$

Rpta.: E

PROBLEMA 08:

En la ecuación $y = \frac{x^2(x-a)}{f \cos \alpha}$

a es una aceleración y f es una frecuencia.

La dimensión de y es:

A) L^3T^{-3}

B) L^3T^{-5}

C) L^2T^{-6}

D) LT^{-6}

E) LT^{-7}

Resolución:

De la expresión:

$$y = \frac{x^2(x-a)}{f \cos \alpha}$$

Debemos encontrar la formula dimensional de y ; del principio de homogeneidad.

$$[y] = \left[\frac{x^2(x-a)}{f \cos \alpha} \right]$$

Donde:

$$[y] = \frac{[x^2(x-a)]}{[f][\cos \alpha]}$$

$[x^3] = [x^2a] \Rightarrow [x]^3 = [x]^2[a]$
 $[x] = [a](\phi)$

$[\cos \alpha] = 1$

Luego:

$$[y] = \frac{[x]^3}{[f]} \quad \dots(\beta)$$

(ϕ) en (β) :

$$[y] = \frac{[a]^3}{[f]}$$

Definido la formula dimensional de la aceleración (a) y la frecuencia (f) tenemos lo siguiente:

$$[y] = \frac{(LT^{-2})^3}{T^{-1}}$$

$$[y] = L^3 T^{-5}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 09:

Considere una moneda colocada sobre una superficie horizontal rugosa. Cuando a la moneda se le da una rapidez inicial horizontal v_1 , se desplaza una distancia de 20 cm y cuando se le da una rapidez inicial horizontal, en cm, que se desplazará la moneda cuando se le dé una rapidez inicial igual a $v_1 + v_2$.

A) 100

B) 125

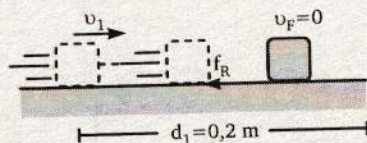
C) 150

D) 175

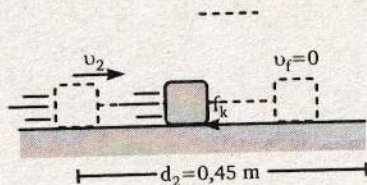
E) 200

Resolución:

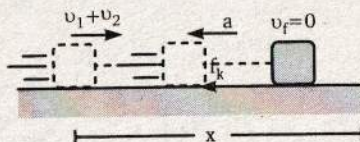
Caso I: Cuando lanzamos al bloque con v_1 .



Caso II: Cuando lanzamos al bloque con v_2 .



Caso III: Cuando lanzamos al bloque con $v_1 + v_2$.



Debemos determinar x . En los 3 casos, sobre el bloque actúa la misma fuerza de rozamiento cinético (F_k), la cual viene a ser la fuerza resultante.

Por lo tanto, el bloque en dichos casos experimenta la misma aceleración constante (un MRUV).

Entonces de forma general se verifica que

$$v_2^F = v_2^0 - 2ad$$

En el caso (I)

$$v_2^F = v_1^2 - 2ad$$

$$v_1^2 = 2a(0,2)$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2}{5}}a \quad \dots(\alpha)$$

En el caso (II)

$$v_2^F = v_2^2 - 2a(0,45)$$

$$v_2^2 = 2a(0,45)$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{9}{10}}a \quad \dots(\beta)$$

En el caso (III):

$$v_2^F = (v_1 + v_2)^2 - 2ax$$

$$(v_1 + v_2)^2 = 2ax$$

$$v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 = 2ax \quad \dots(\gamma)$$

(α) y (β) en (γ)

$$\frac{2}{5}x + \frac{9}{20}x + 2\left(\sqrt{\frac{2}{510}}x\right) = 2x/x$$

Por lo tanto:

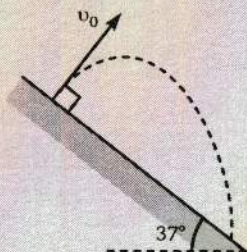
$$x = 1,25 \text{ m}$$

$$x = 125 \text{ cm}$$

Rpta.: B

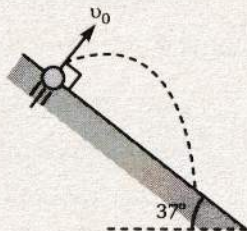
PROBLEMA 10: Se dispara un proyectil con una rapidez inicial de 20 m/s desde la parte superior de un plano inclinado que hace un ángulo de 37° con la horizontal. Encuentre el tiempo de vuelo del proyectil, en s, al impactar sobre el plano como se indica en la figura, si su velocidad inicial es perpendicular al plano inclinado. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 1,42
- B) 4,89
- C) 5,09
- D) 6,52
- E) 7,04

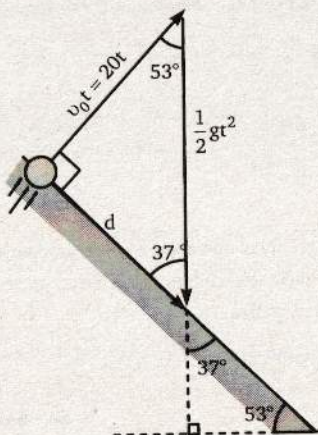


Resolución:

Nos solicitan el tiempo de vuelo (t)



Empleando el método gráfico:



Recuerde que un MPCL es un movimiento con aceleración constante; entonces vectorialmente tendremos.

$$\vec{d} = \vec{v_0}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2 \quad (\alpha)$$

La expresión (α) se puede representar vectorialmente, tal como se muestra en la figura ; ahora del $\triangle$ 37° y 53° .

$$\frac{1}{2} \cdot g t^2 = 25t$$

$$\frac{1}{2} \cdot (9,81)t^2 = 25$$

$$\therefore t = 5,09 \text{ s}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 11: Un bloque resbala con velocidad constante sobre un plano inclinado cuyo ángulo de inclinación es α .

¿Cuál será la aceleración del bloque cuando el ángulo de inclinación del plano

sea 2α ? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

A) $g \operatorname{sen} \alpha$

B) $g \cos \alpha$

C) $g \tan \alpha$

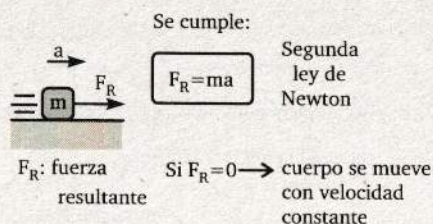
D) $g \cot \alpha$

E) $g \operatorname{sen} 2\alpha$

Resolución:

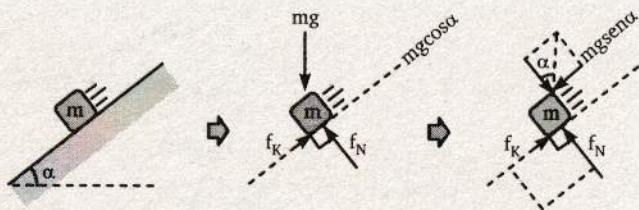
Las fuerzas que actúan sobre un cuerpo determinan su situación cinemática, es decir, determinar si el cuerpo presenta aceleración o si se mueve con velocidad constante.

En general



Por condición

Bloque resbala con velocidad constante.



OBSERVACIÓN

Para que el bloque se mueva con velocidad constante, él y el plano deben ser ásperos

Aquí se puede determinar el coeficiente de rozamiento (μ_K).

$$\mu_K = \frac{f_K}{f_N} \quad \dots(I)$$

Del equilibrio mecánico:

$$f_N = mg \cos \alpha$$

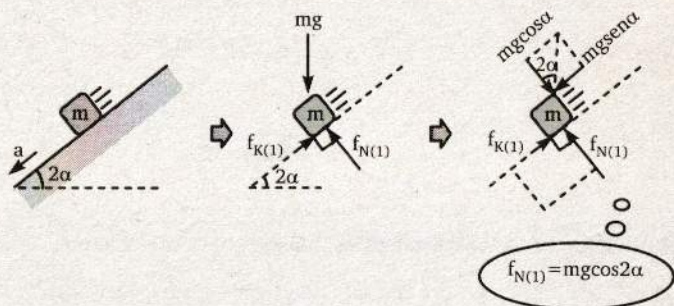
$$f_K = mg \operatorname{sen} \alpha$$

Reemplazando f_N y f_K en (I)

$$\mu_K = \frac{mg \operatorname{sen} \alpha}{mg \cos \alpha}$$

$$\mu_K = \tan \alpha \quad \dots(II)$$

Cuando el ángulo de plano de inclinación se duplica



Observación:

Como se tiene el mismo bloque y el mismo plano inclinado, el coeficiente de rozamiento cinético también (μ_K) es el mismo.

De la segunda ley de Newton.

$$a = \frac{F_R}{m}$$

$$a = \frac{mg \operatorname{sen} 2\alpha - f_{K1}}{fm} \quad \dots(III)$$

Hallando el módulo de la fuerza de rozamiento cinético (f_{k1}) tenemos:

$$f_{k1} = \mu_k f_{N1}$$

$$f_{k1} = \tan(mg \cos 2\alpha)$$

$$f_{k1} = mg \tan \alpha \cos 2\alpha$$

$$f_{k1} = mg \tan \alpha (2 \cos^2 \alpha - 1)$$

$$f_{k1} = mg(2 \sin \alpha \cos \alpha - \tan \alpha)$$

$$f_{k1} = mg(\sin 2\alpha - \tan \alpha) \quad \dots (IV)$$

Reemplazando (IV) en (III):

$$a = \frac{mg \sin 2\alpha - mg(\sin 2\alpha - \tan \alpha)}{m}$$

$$a = \frac{\cancel{mg \sin 2\alpha} - \cancel{mg \sin 2\alpha} + mg \tan \alpha}{m}$$

$$a = \frac{mg \tan \alpha}{m}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 12: Un cilindro hueco de altura 4ℓ flota en el agua como se muestra en la figura 1. La figura 2 muestra el mismo cilindro después de habersele añadido un lastre que pesa la quinta parte del peso del cilindro. Entonces la altura x de la porción del cilindro que sobresale de la superficie del agua igual a:

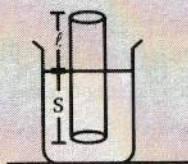


fig.1

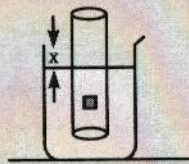


fig.2

A) $\frac{\ell}{5}$

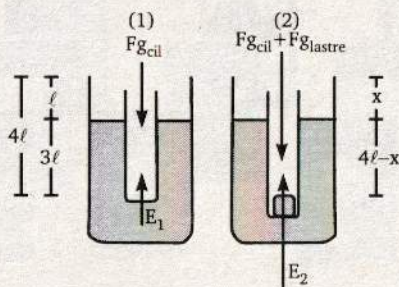
B) $\frac{2\ell}{5}$

C) $\frac{\ell}{2}$

D) $\frac{3\ell}{5}$

E) $\frac{3\ell}{4}$

Resolución:



De las figuras (1) y (2) por equilibrio:

$$E_1 = F_{g_{cil}}$$

$$E_2 = F_{g_{cil}} + F_{g_{lastre}} = F_{g_{cil}} + \frac{F_{g_{cil}}}{5}$$

De donde:

$$E_2 = \frac{6}{5} E_1$$

En ambos casos, el empuje hidrostático es proporcional al volumen sumergido y este a su vez es proporcional a la profundidad del cilindro no cambia.

$$\therefore (4\ell - x) = \frac{6}{5} (3\ell)$$

De donde :

$$x = \frac{2}{5} \ell$$

Rpta.: B

3	Movimientos Bidimensionales
4	Estática
5	Dinámica - Rozamiento
6	Trabajo - Potencia - Energía
7	Cantidad de movimiento - Choques - Centro de masa
8	Gravitación Universal - Movimiento Armónico Simple
9	Hidrostática
10	Temperatura - Calor
11	Termodinámica
12	Electrostática
13	Electrodinámica
14	Electromagnetismo
15	Óptica Geométrica
16	Ondas - Física Moderna

Teléfonos: 424 - 6350
992 - 796104



/ fondoeditorialrodo

editorialrodo@gmail.com

TEMARIO FÍSICA



T. S.

TEMA

1

Análisis Dimensional - Análisis Vectorial

2

Cinemática - Movimientos Unidimensionales